



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

## Treball de fi de màster

Títol: Tractament de la tecnoètica al currículum de Tecnologia

Cognoms: Calpe Mielgo

Nom: David

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,  
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Director/a: Rosanna Fernández Ruiz

Data de lectura: 20 de juny de 2018

## **Resum**

L'alumnat coneix termes com ètica o bioètica, però desconeix la Tecnoètica. Els canvis produïts en la societat i en l'educació per l'aplicació de noves tecnologies i el progrés actual de l'avanç tecnològic fa imprescindible poder fer una reflexió sobre la idoneïtat de les diferents innovacions tecnològiques. La Tecnoètica és l'instrument a emprar per aquest objectiu i resulta adient que aquest concepte sigui portat a l'aula relacionat amb el currículum habitual de Tecnologia i transversalment en els àmbits Digital i Personal i Social. A mode d'exemple d'aplicació de la Tecnoètica es proposen activitats pel nivell de 1r. de l'ESO, curs on l'alumnat s'inicia en l'assignatura de Tecnologia.

**Paraules clau: Tecnoètica, Tecnologia, 1r. d'ESO, reflexió, currículum.**

## **Abstract**

Students know terms such as ethics or bioethics, but they don't know Technoethics. The changes produced in society and in education for new technologies application and the current progress of technological advances make it essential the possibility of do a reflection about the suitability of the different technological innovations. Technoethics is the instrument to be used for this purpose and it's appropriate that concept to be taken to the classroom related to the usual Technology curriculum and transversally in Digital and Personal and Social fields. As an example of application of the Technoethics some activities are proposed for 1<sup>st</sup>. of the ESO level, course where the students begin in the subject of Technology.

**Keywords: Technoethics, Technology, 1<sup>st</sup>. of the ESO, reflection, curriculum.**

## Índex

Índex de taules .....	3
1. Introducció.....	4
2. Proposta de millora .....	5
3. Objectius del treball.....	5
4. Estat de l'art i Justificació del treball.....	6
5. Metodologia de treball .....	9
6. Definició de tecnoètica .....	10
7. La tecnoètica i l'assignatura de Tecnologia .....	10
8. La tecnoètica i el Pla d'Acció Tutorial .....	14
9. Propostes d'aplicació de la tecnoètica a l'aula.....	19
9.1. Proposta d'Activitat 1: Projecte el Clauer.....	21
9.2. Proposta d'Activitat 2: L'extracció dels materials. ....	27
9.3. Proposta d'Activitat 3: Dieta digital .....	31
10. Conclusions i treball futur .....	34
10.1. Conclusions.....	34
10.2. Treball futur .....	35
11. Referències .....	36
12. Bibliografia .....	37
13. Annexos .....	38
13.1 Normes de seguretat de la proposta d'activitat 1 .....	38
13.2 Material per l'alumne de la proposta d'activitat 3 .....	40

## Índex de taules

Taula 1: Propostes de temes tecnoètics relacionats amb els blocs curriculars de Tecnologia a l'ESO. ....	20
Taula 2: Propostes de temes tecnoètics relacionats amb els blocs curriculars de Tecnologia Industrial a Batxillerat. ....	20
Taula 3: Rúbrica d'avaluació de l'activitat 1. ....	24
Taula 4: Temporització de l'activitat 1. ....	24
Taula 5: Rúbrica d'avaluació de l'activitat 2. ....	29
Taula 6: Temporització de l'activitat 2. ....	29
Taula 7: Rúbrica d'avaluació de l'activitat 3. ....	33
Taula 8: Temporització de l'activitat 3. ....	33

## 1. Introducció

Una forma d'instruir en els bon usos de la Tecnologia és la introducció del terme tecnoètica, paraula composta que ens suggereix dos conceptes: la Tecnologia o tècnica d'una banda, i l'ètica per un altre. L'anàlisi de tots dos conceptes ens permet dilucidar un camp, el tecnoètic, que encara es troba en desenvolupament.

Si analitzem la paraula, el primer lexema, tecno-, es refereix a la Tecnologia i la tècnica. Tecnologia prové dels mots grecs *tekhné* i *logos* (tècnica i ciència), per tant una definició és el coneixement sistematitzat de les tècniques o oficis, un recull escrit de totes les tècniques disponibles per solucionar les necessitats humanes. És la tècnica aquella que soluciona les necessitats humanes mitjançant l'elaboració d'objectes artificials amb els coneixements obtinguts per l'assaig i error o per la transmissió de la Tecnologia.

El segon lexema, ètica, ens aporta una altra part del significat de la paraula tecnoètica. Una primera definició podria referir-se a la ciència dels hàbits i costums, encara que aquesta ens relacionaria amb l'Antropologia cultural. El Gran Diccionari de la Llengua Catalana defineix l'ètica com el "conjunt de principis i regles que regulen el comportament i les relacions humanes". A aquesta definició afegeix una altra: "Ciència que determina la rectitud i el sentit del comportament humà, segons uns principis normatius dels quals es deriven uns deures i obligacions". Aquesta segona definició, més complerta, ja que informa de l'origen dels principis ètics induïx a preguntar què és la moral. El diccionari consultat facilita exactament la mateixa definició.

En l'etimologia d'ètica es troba *ethos*, del grec, hàbit. En la paraula moral, del llatí *mos*, hàbit. Si ambdues paraules provenen d'un mateix concepte i tenen la mateixa definició, quina les diferencia? González (2000) indica que l'ètica s'aplica en termes de Filosofia i Científics, és a dir, en el desenvolupament de les teories o normes. I la moral en la pràctica, en altres paraules, en l'aplicació de les normes abans esmentades.

Un esment refereix una altra definició d'ètica que proposa Schultz (2006). En aquesta, l'ètica és un terme inclusiu que referencia la moralitat, el valor i la justícia. Els principis ètics o justos són principis que tots els membres de la societat reconeixien com a vinculants per resoldre problemes de conflictes d'interessos.

Aquests conflictes d'interessos, o ètics són quan una de les parts, en seguir els seus objectius, incorre en un comportament que afecta a uns altres en el compliment dels seus objectius. Quant l'efecte és positiu, l'acció es denomina exemplar. Quan l'efecte és negatiu, es qualifica com no ètic. D'aquí es pot deduir l'ètica professional, que és la preservació i desenvolupament d'una bona reputació per part d'un professional que realitza un bon treball regularment i els seus projectes tenen qualitat.

En resum, les diferents visions de l'ètica poden aplicar-se a la labor tècnica i Tecnològica. I per extensió als usuaris de les tecnologies i als alumnes d'aquesta matèria.

Per què tractar la tecnoètica? L'experiència pròpia de l'autor, que va fer l'ESO i el Batxillerat tecnològic, va estudiar una Enginyeria, i no va ser fins a una de les sessions del màster que va aprendre el terme de tecnoètica. En tots els nivells formatius, cap docent va decidir que la reflexió sobre la Tecnologia fos important.

## **2. Proposta de millora**

L'aplicació dels criteris ètics en la Tecnologia és un camp de coneixement que els alumnes sovint desconeixen. En canvi, els termes ètica o bioètica en el cas de no ser aplicats, almenys són coneguts per l'alumnat. Els canvis que ha experimentat la societat i l'educació amb la inclusió de noves eines tecnològiques demanden una reflexió sobre la idoneïtat i la profunditat dels propis canvis.

La Tecnoètica, aplicada des del disseny dels nous prototips fins a l'ús dels dispositius i la posterior generació de residus, és l'eina que el ciutadà té per aplicar criteris que s'ajustin als seus interessos econòmics, socials i de salut. Per tant, l'alumnat hauria d'assolir l'habilitat d'analitzar els productes que s'ofereixen al mercat i avaluar-ne l'ús responsable d'aquests durant la seva vida útil. Aquesta habilitat hauria de ser treballada en els successius nivells i des de l'assignatura de Tecnologia (amb un enfoc als continguts curriculars que es van succeint) i la Tutoria (amb un enfoc de caire social i relatiu a l'ús individual de la Tecnologia per part dels alumnes).

El nivell on a priori hi ha més limitació a treballar temes relatius a la reflexió és primer d'ESO degut al seu nivell de maduresa cognitiva, i a més és el primer cop que s'enfronten a desenvolupar un procés tecnològic i seria adient incloure en aquest procés criteris tecnoètics. D'aquesta manera s'aconseguiria incloure des de l'inici dels aprenentatges de Tecnologia una visió tecnoètica.

## **3. Objectius del treball**

En aquest treball s'han plantejat els següents objectius:

Objectiu 1: Proposar una definició de tecnoètica aplicable a l'ESO.

Objectiu 2: Analitzar i descriure la relació del currículum de Tecnologia de Secundària i la tecnoètica.

Objectiu 3: Analitzar les possibles aplicacions de la tecnoètica al pla d'acció tutorial del primer cicle de l'ESO.

Objectiu 4: Proposar materials educatius relacionats amb la tecnoètica per la matèria de Tecnologia de 1r. d'ESO.

## 4. Estat de l'art i Justificació del treball

L'àmbit de la tecnoètica es troba encara en desenvolupament. Bunge (1974) defineix la tecnoètica com el fet "d'indicar les responsabilitats dels tecnòlegs i enginyers per desenvolupar l'ètica com una branca de la Tecnologia". Els tecnòlegs han d'adaptar la tecnologia, que queda fora de l'àmbit habitual dels filòsofs, per a construir una nova teoria de la moral.

Una altra definició, més moderna i orientada respecte a les TIC és la de Guerra i Sánchez (2010) que defineixen la tecnoètica com "la forma d'escollir l'ús adequat de la informació, prioritzant els principis que posen l'ésser humà sobre la Tecnologia i que justifica la Tecnologia com a benefici pels humans establint normes pel seu adequat ús".

Per definir la tecnoètica es pot revisar el concepte de mínima moral (Bilbeny, 1997) que engloba tres punts: pensar en un mateix, imaginar-se en el lloc de l'altre i pensar en les conseqüències. Sumant l'ètica dels mínims (Cortina, 1998): llibertat, solidaritat, igualtat, responsabilitat i honestetat, seria una bona base d'arguments filosòfics per definir els principis de la tecnoètica.

En quant els temes tecnològics on la tecnoètica s'està aplicant es poden obtenir a les jornades sobre tecnoètica que la Societat Catalana de Tecnologia ha organitzat en les darreres dècades. Un exemple d'abans de la universalització de les TIC el dona Barceló (1999) on es presenta una ressenya dels temes de les jornades realitzades aquell any: ètica de la societat de la informació, problemes de la indústria química, protecció radiològica i relació entre tecnologia, ètica i humanisme. Actualment, altres temes podrien ser sumats, com la pantallització, les TIC i el seu ús i consum abusiu, la robòtica o la privacitat a la xarxa.

En el segle XXI ningú dubta que l'avanç tecnològic ha provocat canvis en la societat. Però, el ritme actual d'avanç pot modificar la humanitat amb una rapidesa i una gravetat mai vistes (Esquirol, 2000). Els interessos econòmics sovint són prioritzats sobre la decisió humana de com es vol que sigui la societat en el futur.

Un dels camps on la tecnoètica està rebent més impuls és la robòtica. Els complexos sistemes d'automatització i els robots socials, que interactuaran amb els éssers humans actualment es troben en fase de desenvolupament, i cal una aportació de l'ètica per la seva programació. Torras (2017) aproxima l'ètica de la robòtica (Roboethics, en anglès) on es tracten temes de la robòtica que van més enllà de la tècnica: l'ús militar, l'impacte en els mercats de treball i canvis legislatius. També hi ha preguntes tecnoètiques que actualment no tenen resposta: És lícit dissenyar robots que creïn addicció? És convenient fabricar robots que es confonguin amb éssers vius? Si un robot provoca un accident, per exemple un cotxe autònom, qui és el responsable?

Un altre dels camps on la tecnoètica s'està impulsant és en la gestió de les bases de dades i la ciberseguretat. Els ciberatacs s'estan agreujant al ritme que les organitzacions precisen de la xarxa pel desenvolupament de les seves activitats. Els ciberatacs són barats, relativament fàcils de fer servir, efectius i d'un baix risc penal. Actualment s'estan invertint grans quantitats de diners en la millora de la ciberseguretat i les eines que es desenvolupen per aquest fi sovint plantegen problemes ètics.

Abu-Shaqra (2015, p. 4) defineix el hackeig ètic com el hackeig amb un objectiu no malintencionat. Els precursors d'aquesta metodologia cerquen errors de seguretat dels sistemes i informen al seus propietaris per tal que les solucionin. El hackeig ètic (Abu-Shaqra, 2015, p. 109) permet prendre decisions sobre ciberseguretat que d'altra manera no serien detectades i provocarien pèrdues econòmiques a les organitzacions. Però existeix una problemàtica degut a que aquests hackers es salten les normes legals d'ús d'internet tot i que ho fan amb un objectiu positiu. És per tant un àmbit de treball la reflexió de si aquestes pràctiques es trobarien dins la tecnoètica.

Una visió diferent es dona si s'avalua la tecnoètica des de la sostenibilitat. La càtedra UNESCO de Sostenibilitat (Alier et al., 2010) afirma que les TIC ajuden al desenvolupament sostenible, aportant metodologies com el teletreball o l'emmagatzematge digital. Tot i això, les noves

tecnologies no arriben a tota la població, prioritzant els països rics, provocant la denominada fractura digital. També cal assumir el cost social i ambiental de la generació de dispositius digitals: l'extracció dels materials, els processos de fabricació a països en vies de desenvolupament, el cost energètic de l'ús, la gestió dels residus i que es converteixen en residus abans del fi de la seva vida útil. Els autors del document (Alier et al., 2010) proposen l'aplicació de sistemes de reciclatge, la recerca de tecnologies amb menys productes contaminants i una conscienciació de l'opinió pública i en l'educació per acabar amb el sistema actual.

Per poder realitzar una avaluació tecnoètica correcta Esquirol (2000) proposa sis directrius a seguir:

- Aplicar la tecnoètica en els processos tecnològics és de sentit comú.
- El futur no es pot dissenyar o construir. S'ha de complementar amb la cibernètica i l'ecologia.
- S'ha de ser capaç d'avaluar les pèrdues i els riscos: mesurar la irreversibilitat.
- Ha d'haver escepticisme en quant l'avanç tecnològic.
- La felicitat es ven conjuntament amb el control, que és oposat a la llibertat i la privacitat.
- S'ha d'eliminar el mite del progrés. No s'ha de prioritzar l'avanç només pels avantatges si no hem avaluat els riscos.

En aquestes directrius s'evidencia la necessitat de la centralitat de l'ètica en la presa de decisions durant el desenvolupament tecnològic. En unes altres paraules, la tecnoètica ha de ser la guia durant tot el procés tecnològic i no una avaluació a posteriori com són els casos següents.

El fenomen de la pantallització proposat per Barceló (1999) no s'ha avaluat encara filosòficament tot i que s'ha tornat imprescindible per la vida humana. La televisió i els ordinadors ja a l'any 1999 eren la major entrada d'informació. I ja en aquell moment es podia afirmar que hi havia desavantatges en el fet que la vida es presenti totalment a través d'una pantalla. La inclusió de les TIC en múltiples dispositius, molts d'ells portàtils i l'aparició de les xarxes socials han fet que es mostrin les dues cares d'aquest fenomen. La cara amable són els múltiples usos que tenen i la motivació que rep l'alumnat en l'àmbit educatiu. Però també té riscos, ja que és habitual el consum digital a qualsevol hora del dia (Gómez, 2013, p.1). Sieberg (2011) al llibre "The Digital Diet" proposa un pes digital seguint la idea de l'índex de massa corporal. L'estudi ha quedat des actualitzat pels canvis de consum dins la xarxa, però continua vigent l'afirmació de que hi ha un nivell de consum addictiu. Gómez (2013, p. 2) proposa una dieta digital:

- Consumir productes de proximitat.
- Garantir la privacitat.
- Mantenir el telèfon mòbil sempre silenciàt.
- Fer pauses de desconnexió.
- Limitar els temps de connexió a dues hores diàries.
- Controlar l'activitat que es fa a la xarxa.

Part de la dieta digital vindria del sacrifici de les xarxes socials. Aquestes tenen uns riscos associats sobretot pels adolescents, que són els majors consumidors: incompliment de les condicions del servei, violació dels drets d'autor, la privacitat, confidencialitat, el robatori d'identitats i la publicació de material ofensiu.

Ginés (2011 p. 16) aporta dues enquestes al seu estudi, on s'evidencia que el 99% dels enquestats són membres d'una xarxa social i que existeix una preocupació per la privacitat. Tot i això, les relacions del món real continuen i s'amplien al món virtual, provocant que els adolescents que no hi poden accedir, puguin patir un risc de pèrdua de vincles socials. També els adolescents que no gaudeixin d'una salut emocional correcta en el món real seran més propensos a patir agressions al món digital. Per resoldre aquesta problemàtica es proposa (Ginés, 2011 p. 20) la mediació i el consens entre pares i adolescents sobre l'ús de les xarxes socials, prèviament informats dels avantatges i els riscos associats.



En l'aplicació d'aquestes tecnologies a l'àmbit educatiu, Picas (2015, p. 3-8) enumera el recorregut històric de la implantació de les TIC a les escoles catalanes, i l'actualitat de retrocés per les restriccions pressupostàries. Un dels dispositius més utilitzats són les tauletes, ja que poden realitzar les tasques complexes que faria un ordinador personal amb els avantatges de portabilitat d'un telèfon i a més és un dispositiu compacte. Si la implantació és complerta dins un centre, els docents poden treballar més eficientment que si és parcial, ja que poden establir les mateixes metodologies a tots els cursos. Els usos (Picas, 2015, p.9) són la recerca a la xarxa, lectura de recursos, realitzar presentacions, ús d'aplicacions, treballs en grup i fer anotacions. Amb aquesta eina, el mètode d'aprenentatge es pot nodrir més fàcilment de metodologies d'aprenentatge independent o flipped classroom. L'e-learning, o aprenentatge mitjançant les TIC, estableix una nova relació entre professor i alumne, eliminant la jerarquia (Guerra i Sánchez, 2010, p. 62). Aquest mètode ha de permetre desenvolupar metodologies personalitzades i flexibles.

El professorat s'ha mostrat molest per l'ús lúdic i per l'efecte pantalla. En un centre, de 120 tauletes entregades a alumnes, 2 d'elles van haver de ser inhabilitades per a l'ús a internet per manca d'autocontrol de l'alumne (Picas, 2015, p. 11). Els professors responen a la demanda de professionalització que la societat exigeix a l'alumnat amb la inclusió de les TIC a l'aula. Els pilars fonamentals (Cortés, 2006) són saber sobre les TIC, saber utilitzar les TIC i saber ser amb les TIC. Per tant, el rol del docent és recolzar-se en les TIC per adaptar-se a les necessitats de l'alumnat, però mantenint les teories pedagògiques tradicionals. La tecnocràcia és present en la presentació dels temes i en l'establiment de metodologies. Guerra i Sánchez (2010, p. 70) afirmen que la qualitat educativa ha d'incloure tres punts: els objectius han de ser coherents, els processos educatius han de tenir resultats eficients i eficaços i s'han de poder controlar o avaluar per cercar millores. En la mateixa direcció s'inclina Picas (2015, p. 19) on afirma que ha d'haver una avaluació continua de la implantació amb dades objectives que permeti una evolució i millora del projecte. Les institucions prioritzen la inversió en infraestructura digital als centres, i no en la formació dels docents en aquest camp. Un dels punts negatius més destacables des del professorat és la detecció que els alumnes perden les habilitats de comprensió lectora i necessiten més les imatges i mitjançant una pantalla perquè sigui interessant (Picas, 2015, p. 21).

Els estudiants segons Lewis (2006) veuen les TIC com un instrument d'ús diari amb una interacció sense mesura i sense la consciència de com incideix aquesta tecnologia en la societat. En conseqüència, un estudi realitzat amb estudiants universitaris apunta que els estudiants afirmen que els delictes comesos amb la intervenció de la Tecnologia són causats per un ensenyament insuficient de la Tecnologia en un ús adequat (Guerra i Sánchez, 2010, p. 60). L'estudi també va arribar a la conclusió que, segons la visió de l'alumnat, el major benefici és la facilitat per obtenir informació amb fins educatius, socials o d'entreteniment. Respecte a què li falta, respongueren que existeix una bretxa generacional i que hi ha una falta de valors i ètica que provoca un augment de la violència, i aquesta s'escola dins el món digital.

Davant de tanta eina digital, els alumnes es limiten a l'ús social d'aquestes i la proposta d'una investigació sovint acaba amb una simple cerca en un cercador d'internet. S'hauria d'oferir més varietat de continguts, ja que els alumnes només coneixen Google i Wikipedia (Guerra i Sánchez, 2010, p. 62). L'estudi de Picas (2015, p. 22) arriba a la conclusió de que els alumnes han de ser competents en tots els suports possibles. Per tant, la tecnocràcia podria ser una eina per establir les metodologies emprades a favor de la varietat de continguts digitals i la inclusió de tots els suports, digitals o no. Guerra i Sánchez (2010 p. 60) determina l'analfabetisme digital com el desconeixement total en l'ús de la Tecnologia, concretament de les TIC, degut a factors d'infraestructura, econòmics, educatius o socials. És imprescindible educar en les TIC per evitar que un autoaprenentatge, independent dels ensenyaments tradicionals, provoqui un nou col·lectiu entre els analfabets digitals i els usuaris digitals: els usuaris inconscients de les eines digitals. I en aquesta tasca, l'aprenentatge de la tecnocràcia és central.

Ryan et al. (1999) proposa quatre estratègies per portar la tecnoètica a l'aula:

- Assemblees virtuals per treballar temes d'ètica amb alumnes d'altres centres educatius.
- Acció social buscant informació a la xarxa.
- Creació de simulacions informàtiques per tractar problemes reals (per exemple, mediambientals).
- Creació de vídeos amb role-playing on s'exposin els problemes ètics.

Una metodologia diferent a les anteriors proposa Cortés (2005, p. 85) que es basa en un text de poques línies on s'explica una situació. Els alumnes han de reflexionar i contestar tres preguntes. Tot i que aquesta metodologia es va provar a una universitat amb resultats positius, l'exemple de l'estudi es podria realitzar a les aules de Secundària sense modificacions. Cortés (2005, p. 87) també proposa temes de treball per alumnes de Secundària: Internet com a eina de difusió i la problemàtica dels qui no en tenen accés. Biotecnologia: clonació, genètica. L'ordinador, impactes en les relacions socials i a l'educació.

Un altre tema de treball és l'avaluació dels codis deontològics de les professions i els seus canvis recents per incloure o limitar les possibilitats de les noves tecnologies per la protecció de l'ésser humà o del medi ambient (Cortés, 2006).

Totes les metodologies de treball de la tecnoètica a l'aula proposades pels autors van en la direcció de que l'orientació professional en Tecnologia ha d'incloure saber de Tecnologia, saber utilitzar la Tecnologia i analitzar críticament els processos que es duen a terme. A més, els alumnes han de ser competents a aprendre a aprendre i aprendre a viure junts (Cortés, 2006).

Finalment, Gómez (2013) afirma que "Cal que la Tecnologia treballi al nostre servei; no nosaltres al seu servei".

## 5. Metodologia de treball

Amb la base de les definicions i conceptes exposats a l'apartat Estat de l'art, es podria definir la tecnoètica, adaptant el nivell de complexitat de la definició per l'alumnat de 1r. d'ESO. Per tant, el procediment lògic és la formulació d'una definició global i després formular l'adaptació de nivell.

L'estudi continua amb l'avaluació del currículum de Tecnologia i els àmbits científicotecnològic i digital per trobar dins els continguts de la matèria les relacions amb la tecnoètica. És a dir, en quins blocs curriculars, competències i continguts clau hi ha relació amb la tecnoètica. A mode de resum, es realitza un comentari de la relació que hi ha entre el que els autors de les fonts consultades afirmen i el decret 187/2015.

Per l'avaluació de les relacions del Pla d'Acció Tutorial (PAT) amb la tecnoètica cal analitzar un document real destinat a un primer cicle d'ESO, escollint el d'un centre que treballi habitualment amb dispositius digitals. També cal analitzar la documentació del Departament en quant a la realització d'aquest Pla d'Acció Tutorial. Un cop analitzada tota la documentació, també es realitza un comentari de la relació amb la tecnoètica de la mateixa forma que amb el currículum de Tecnologia.

Un cop valorat el tractament de la tecnoètica en l'assignatura de Tecnologia i en el Pla d'Acció Tutorial, es determina quins temes de la tecnoètica es treballen la matèria de Tecnologia i dins el Pla d'Acció Tutorial. Aquesta concepció variarà lleugerament entre els centres que treballin habitualment amb dispositius digitals i les TIC i els que no. Per al present treball es considerarà un centre on els dispositius digitals i les TIC arriben a tots els alumnes, ja que el risc de que sorgeixin els aspectes negatius de l'ús de les TIC és més elevat i per tant és imprescindible que

l'alumnat sigui competent en l'avaluació tecnològica dels objectes, dispositius o metodologies que emprin en el seu aprenentatge.

Per realitzar l'objectiu de la proposta de materials educatius per la matèria de Tecnologia, s'han de proposar els materials d'acord al decret 187/2015 i a les afirmacions dels autors consultats. Els materials serien tres opcions de treball, amb la major varietat de metodologies disponibles i cobrint les temàtiques tecnològiques. Dues de les opcions estarien destinades a l'assignatura de Tecnologia i la tercera a Tutoria.

## **6. Definició de tecnològica**

En base als coneixements recollits a l'apartat Estat de l'art, es redacta una definició pròpia del terme tecnològica:

La tecnològica és l'aplicació de les normes que determinen la rectitud i el sentit del comportament humà en la Tecnologia. L'àmbit d'aplicació d'aquestes normes és des de la delimitació de la necessitat com a inici del procés tecnològic, fins l'elecció de la solució al final d'aquest procés. També inclou la implantació d'aquesta solució a la societat i el seu ús, així com la posterior eliminació quan la Tecnologia hagi estat superada.

Les normes ètiques aplicables a la Tecnologia són aquelles que respecten la llibertat, solidaritat, igualtat, responsabilitat i honestat dins l'àmbit humanista i la protecció del medi ambient i les comunitats dins l'àmbit de l'ecologia. Aquestes normes aporten més arguments tant positius com negatius a les opcions tècniques en tot aquest procés i es necessita del professional, el tecnòleg, que determini si continuar el camí de desenvolupament tecnològic o no.

Aquesta definició és d'una complexitat tal que no es podria transmetre eficaçment a l'alumnat de 1r d'ESO. Una manera de transmetre aquest terme és mitjançant l'aplicació tecnològica. És a dir, aprendre el concepte a través de la seva aplicació guiada pel docent. S'ha de tenir en compte que aquests alumnes és el primer cop que se'ls ensenya en Tecnologia i el primer pas sol ser la definició i posada en pràctica del procés tecnològic.

## **7. La tecnològica i l'assignatura de Tecnologia**

### **7.1 Tecnologia a l'ESO**

El primer punt a avaluar la tecnològica dins l'assignatura de Tecnologia és el currículum d'aquesta matèria. La Tecnologia és comuna de primer a tercer d'ESO. A quart és optativa i hi ha 3 opcions de currículum: Tecnologia, TIC (informàtica) i Tecnologia i TIC. El currículum està contingut al decret 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria (2015, p. 178-189). El terme tecnològica, textualment, no apareix al document, però hi ha nombroses referències o espais on el docent podria treballar-la. Per nivells, es determina de la següent forma:

A 1r. d'ESO el bloc curricular del procés tecnològic hi són presents les fases d'aquest procés i el disseny i desenvolupament d'idees per a la resolució del problema. Als criteris d'avaluació, apareixen expressions com utilitzar internet de forma correcta, valorar la necessitat de fer un ús responsable dels materials i proposar mesures de reciclatge.

A 2n. d'ESO dins els blocs curriculars hi ha conceptes com energia elèctrica i sostenibilitat i les similituds i diferències entre processos tecnològics. En quant a criteris d'avaluació, s'ha de valorar

la necessitat d'un consum d'energia raonable i valorar la necessitat d'una compra i un consum responsable dels productes.

A 3r. d'ESO dins els continguts curriculars s'estableix la valoració de la sostenibilitat del producte tecnològic realitzat, i l'ús de combustibles tradicionals i alternatius i el seu impacte en el medi. Als criteris d'avaluació, s'ha de tenir en compte que els processos tecnològics han de tenir criteris d'estalvi de recursos i respecte pel medi ambient. A les comunicacions, l'avaluació exigeix la reflexió de l'alumnat sobre el seu ús i abús.

A 4t. d'ESO les diferents opcions d'assignatura tenen entre sí conceptes comuns. Per això els conceptes relacionats directa o indirectament amb la tecnòtica apareixen com a mínim en dues de les tres opcions d'assignatura (Tecnologia i Tecnologia compactada). En quant els blocs curriculars, són presents els avantatges de la utilització de nous materials als habitatges, estratègies d'estalvi energètic i d'aigua als habitatges, mesures de seguretat en l'ús d'internet, hàbits orientats a la protecció de la intimitat i a l'ús responsable de la xarxa. En quant als criteris d'avaluació, els alumnes han de valorar l'evolució tecnològica als habitatges, relacionar els factors que poden permetre que les tecnologies digitals millorin el procés de producció, adoptar actituds i conductes adequades en comunitats virtuals i estimular l'ús responsable de les tecnologies, concretament de les TIC.

Per tant, s'evidencia que tot i que la paraula no apareix explícitament en el text, hi ha diverses oportunitats en què, el docent, pugui desenvolupar criteris tecnòtics amb l'alumnat. No en va, el criteri de com abordar els temes del currículum es troba en el sistema d'àmbits i competències bàsiques.

## **7.2 Les competències bàsiques: l'àmbit científicotecnològic**

En l'àmbit científicotecnològic, l'assignatura de Tecnologia treballa dues dimensions: la dimensió d'objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana i la dimensió de medi ambient. Aquestes dimensions es poden consultar al llibre Competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic (Departament d'Ensenyament, 2016).

La primera dimensió conté les competències bàsiques 7, 8 i 9. En la seva justificació, exposa que els alumnes tindran en un futur la responsabilitat de gestionar la societat amb respecte per a les persones i el medi ambient. Es mostra la doble cara de la ciència i la tecnologia, amb les millores personals i socials que aporten, i de l'altra les repercussions mediambientals. També exposa que els alumnes han d'adquirir l'esperit crític fonamentat, per valorar de manera equilibrada l'ús de la Tecnologia.

La competència 7, de la utilització d'objectes tecnològics de la vida quotidiana exposa en la seva explicació que és precís la minimització de l'impacte mediambiental mitjançant la conscienciació de l'alumnat respecte a que l'ús massiu d'objectes tecnològics pot tenir efectes negatius tant pels materials com per la contaminació. Es proposa l'estalvi, la reutilització, la recuperació i el reciclatge com accions per assolir aquest objectiu.

La competència 8, de l'anàlisi dels sistemes tecnològics d'abast industrial exposa que cal estudiar aquests sistemes tecnològics per ponderar els pros i contres. A més, l'observació d'aquests sistemes ha d'aportar dades i proves que permetin justificar les millores i les repercussions que l'ús d'aquest sistema provoquen i que els alumnes emetin opinions en funció dels coneixements adquirits. L'objectiu és que es fixin en el conjunt i en alguns components, determinant les transformacions que es produeixen. Un altre objectiu és que els alumnes tinguin present la doble vessant entre la utilitat del producte i la inevitable alteració mediambiental, tot cercant millores i alternatives per reduir l'impacte negatiu.

La competència 9, del disseny i construcció d'objectes tecnològics introdueix el procés tecnològic a l'aula. En l'explicació del procés, el segon pas consisteix a reflexionar sobre les possibilitats de construir i decidir allò que s'ha d'incorporar al projecte. L'últim pas és l'avaluació del resultat en

funció dels requeriments inicials i proposar millores. Finalment s'exposa que el procés s'ha d'anar realitzant d'una forma més completa i complexa en funció del curs, completant totes les fases i requeriments a 3r. d'ESO.

La dimensió de medi ambient conté la competència 11. L'explicació d'aquesta dimensió, tot i estar més relacionada amb les assignatures de caire científic, torna a evidenciar la importància de treballar que els alumnes proposin argumentadament accions per fer un ús sostenible dels recursos.

La competència 11, d'adopció de mesures que evitin o minimitzin els impactes mediambientals, l'explicació incideix sobre les idees de la dimensió però inclou que ha d'haver preses de decisions i s'han d'adoptar actituds que permetin minimitzar les impactes mediambientals.

Per tant, a les competències de l'àmbit científicotecnològic les relacions amb la tecnoètica són diverses, tot i que majoritàriament relacionades amb criteris de sostenibilitat i medi ambient. La competència 8 és l'única que pot encaixar en una definició àmplia de tecnoètica, degut a l'observació dels sistemes tecnològics, la valoració i l'emissió d'opinions al respecte. Aquesta competència podria estar relacionada amb el bloc curricular del procés tecnològic quan es treballa en l'explicació d'aquest procés o es reflexiona sobre algun procés ja existent, a mode d'exemple.

### **7.3 Les competències bàsiques: l'àmbit digital**

L'àmbit digital, és transversal degut a que s'ha d'aplicar en totes les assignatures. Els continguts de Tecnologia són presents en gairebé la totalitat dels continguts clau, 22 dels 28 continguts clau. Aquest fet provoca que des de l'assignatura s'hagin de treballar totes les competències bàsiques de l'àmbit digital.

El terme tecnoètica no apareix formalment en la documentació d'aquest àmbit. Però indirectament, es mencionen idees paral·leles que cal tenir en compte per l'encaix de la tecnoètica a les aules.

La dimensió de tractament de la informació explica que tant important com adquirir habilitats instrumentals per a l'organització del treball i el processament d'informació és també assolir un ús crític i responsable. En unes altres paraules, aprofitar i utilitzar amb criteri els recursos digitals.

Dins d'aquesta dimensió la competència 4, de cerca, contrast i selecció d'informació exigeix que els alumnes capturin i seleccionin la informació amb criteri i realitzi un procés crític per transformar la informació per als seus objectius.

La competència 6, d'organització i utilització d'un entorn personal de treball, afirma que l'alumne ha d'organitzar un dossier personal d'aprenentatge. Les orientacions metodològiques d'aquesta competència són un resum del bon ús de les TIC, no només a l'aula sinó fora del centre. Un dels conceptes a tenir en compte d'aquest bon ús és la gestió del temps i que les propostes d'activitats relacionades amb aquesta competència siguin pràctiques però associades amb activitats reflexives per fomentar l'autonomia i el criteri propi de l'estudiant.

La dimensió de ciutadania, hàbits, civisme i identitat digital és la més relacionada amb l'entorn d'aquest estudi. Aquesta dimensió té com a objectiu preparar l'alumnat perquè esdevingui un ciutadà competent i responsable en l'ús dels recursos digitals. A més ha de disposar de mesures suficients per garantir la seva identitat digital de forma segura i recursos per continuar el seu aprenentatge permanent amb les TIC.

Segons aquesta dimensió, els hàbits saludables de l'ús de les TIC engloben aspectes de l'ús lúdic, les comunicacions personals, l'ergonomia, la visió i l'audició. En quant a l'ús lúdic i les comunicacions personals, s'afirma que hi ha una franja molt estreta entre l'ús i l'abús dels dispositius digitals. Aquest abús pot repercutir negativament en els àmbits físics, psíquics i socials

de la persona. Per tant, l'alumne ha d'estar informat sobre els riscos, saber on demanar ajuda en el cas de consum abusiu o denunciar una activitat il·legal o ciberassetjament.

La competència 10, de foment d'hàbits d'ús saludable de les TIC afirma que s'han de conèixer les possibles lesions físiques i psíquiques derivades d'un treball continuat amb els dispositius digitals. Com l'alumnat és un usuari intensiu, tant dins com fora del centre educatiu, s'ha de posar al seu abast la informació necessària per a la prevenció d'efectes nocius. També cal conèixer les situacions de risc en la conducta associades a l'ús de les TIC. S'ha de fomentar una actitud crítica de l'alumnat amb l'objectiu de contribuir a la prevenció de problemes de conducta i addiccions. Per tant, els docents han de posar a l'abast la informació relacionada amb aquest aspecte i fer propostes reflexives que fomentin el sentit crític i que adoptin criteris personals en l'ús de les TIC.

El docent ha de conèixer que les addiccions a les tecnologies digitals no són una nova addicció sinó que són una nova manifestació de les conductes addictives. Per tant, les tecnologies no són perilloses per si soles, ja que són beneficioses en un context de bona utilització, tot i que es poden donar situacions de risc allà on es presenti un estat de dependència.

Dins d'aquesta competència es proposa una activitat que és la realització d'una presentació multimèdia sobre algun tema d'aquesta competència i desenvolupar un debat entre els alumnes.

La competència 11, d'actuació de forma crítica i responsable en l'ús de les TIC, exigeix la reflexió i el coneixement de les implicacions que es desprenen a partir de l'ús habitual de la tecnologia i d'internet. S'ha de valorar des del punt de vista ètic (o com és l'ètica aplicada a l'ús de la tecnologia, tecnoètica) els continguts que els usuaris difonen a la xarxa. Aquesta reflexió ha d'evitar situacions desafortunades com ofenses, discriminacions, etc.. i garantir la legislació respecte els drets d'autoria.

A més, s'ha de treballar en el sentit de la sostenibilitat, tractant la temàtica de la generació de brossa digital, consums energètics innecessaris i la brossa física, dels dispositius que són substituïts. L'explicació de la competència afirma que els fonaments d'aquesta no són diferents als plantejaments ètics, legals i de sostenibilitat que són d'aplicació universal. Tot i això, també cal tenir present l'escenari de la globalització i la falsa percepció d'anonimat que aporta la xarxa.

Si es centra l'estudi de l'àmbit digital a la Tecnologia de 1r d'ESO, només la competència 11 és utilitzada pel treball del currículum d'aquest curs. No en va, l'àmbit digital es centra majoritàriament en competències d'aprenentatge i aplicació de les TIC de forma transversal. Com l'àmbit és treballat per altres assignatures, no és arriscat reservar l'assignatura de Tecnologia per tractar les competències 10 i 11 en la seva vessant més reflexiva i de debat.

#### **7.4 La tecnoètica a l'ESO**

En l'àmbit científicotecnològic no proporciona un enfoc directe a la tecnoètica, però els continguts curricular poden incentivar als docents a tractar-la com una part més de l'estudi dels temes. També s'evidencia, després de l'anàlisi de la documentació de l'ESO que es poden treballar temàtiques globals o transversals, com podria ser la tecnoètica, d'una forma progressiva, és a dir, tractant el tema d'una forma simple al primer curs i proposar una major complexitat en els cursos següents.

La tecnoètica està enfocada a dos conceptes bàsics, la sostenibilitat en l'àmbit científicotecnològic i el bon ús de les TIC en l'àmbit digital. Aquest fet ha estat el producte d'una conscienciació per part de la societat en la importància d'aquests conceptes, i probablement en el futur, una definició més àmplia, amb el terme explícit, sigui inclosa dins les competències bàsiques i el currículum de Tecnologia.

## 7.5 La tecnòtica al Batxillerat

La tecnologia al Batxillerat, nomenada Tecnologia Industrial, es produeix un canvi en quant al tractament de la tecnòtica. Termes com valorar, pensament crític, social, econòmic, actitud, apareixen repetidament en la documentació de l'assignatura.

Aquesta assignatura té objectius, 10 punts que ha completar l'estudiant per assolir la matèria. El primer determina la Tecnologia com una interrelació del coneixement tècnic, científic, històric, econòmic i social. En el tercer s'ha de descriure les tècniques i els factors econòmics i socials d'un procés tecnològic determinat. El sisè, que determina la funció de l'energia, exigeix l'adopció d'actituds d'estalvi i valorar l'eficiència energètica. El novè, el més relacionat amb la tecnòtica, determina que s'ha de valorar críticament les repercussions de l'activitat tecnològica a la societat.

Per tant, la valoració tecnòtica és una tasca més dins la matèria. En quant a continguts, el primer curs s'ha de valorar les normes de seguretat i higiene del treball durant el procés tecnològic. A sistemes energètics, s'ha d'apreciar l'impacte mediambiental de l'obtenció, generació i transformació de l'energia i fer una valoració crítica del consum d'energia. Els processos de fabricació s'han de contrastar les noves tecnologies aplicades i valorar l'impacte ambiental així com determinar els tractaments dels residus industrials. L'avaluació d'aquest curs, dels 10 criteris, 6 tenen relació amb una aplicació de criteris tecnòtics, i s'utilitzen verbs que fomenten la reflexió ètica com valorar, suggerir i avaluar críticament.

A segon de Batxillerat, el currículum es centra en les tècniques i no dona espai per la reflexió. Aquest fet, podria ser degut a la proximitat de la prova d'accés a la universitat (PAU), és una pèrdua d'oportunitat. Al ser l'últim curs, són els alumnes de secundària més preparats per realitzar autònomament una reflexió i els blocs curriculars d'aquest curs treballen temes com l'automatització on actualment la tecnòtica està treballant.

Les competències generals del Batxillerat que estan relacionades amb la tecnòtica són les de gestió i tractament de la informació i la digital que estan relacionades amb l'ús de les TIC, i que indirectament es pot treballar la tecnòtica. La competència en el coneixement i interacció amb el món comporta la mobilització de recursos ètics. Aquesta competència es relaciona amb la competència específica de Tecnologia, la competència tecnològica que determina que s'ha d'analitzar i valorar críticament l'impacte social, ètic, humà, econòmic i mediambiental del desenvolupament tecnològic.

En resum, la tecnòtica és present al Batxillerat, però estrictament només a Tecnologia Industrial I. Tot i això, el terme tecnòtica no apareix en la documentació. Dels 6 cursos de secundària, només a un apareix al currículum i en una assignatura que és optativa i en un ensenyament no obligatori. A més, les relacions amb la tecnòtica que es poden trobar són aplicant-les a temes com la sostenibilitat l'ús de les TIC. El plantejament d'una unitat didàctica on s'introdueixi el concepte de tecnòtica i el conjunt de temes on es poden aplicar aquestes reflexions depèn únicament del docent a càrrec de l'assignatura.

## 8. La tecnòtica i el Pla d'Acció Tutorial

### 8.1 El Pla d'Acció Tutorial

El Pla d'Acció Tutorial és un document propi de cada centre educatiu. Aquest, és elaborat per cada centre segons les seves necessitats degut a l'aplicació del decret d'Autonomia dels centres (decret 102/2010), en compliment a l'article 57 punt 7 de la Llei d'Educació de Catalunya on es defineix l'acció tutorial com un seguiment individual i col·lectiu de l'alumnat i una orientació personal, acadèmica i professional. L'objectiu d'aquesta acció és l'assoliment de la maduresa personal i la integració social de l'alumnat.

Degut a que és un document intern dels centres, la seva consulta per quelcom interessat és complexa, molts centres no el publiquen al seu lloc web, tot i ser un document que pot informar als pares de l'orientació personal que estan rebent els seus fills. Per la mateixa raó, el Departament té disponibles documents per l'elaboració del Pla d'Acció Tutorial però no una guia que desenvolupi la planificació més enllà del que diu la legislació vigent. Cal recordar que en benefici del decret d'Autonomia dels Centres (102/2010) els centres educatius tenen llibertat de gestió, per tant, la redacció del document recau únicament al criteri de la comunitat educativa del centre. Això podria provocar diferències substancials en els continguts del Pla d'Acció Tutorial entre diferents centres.

El Departament d'Ensenyament ha publicat documentació sobre l'ús de les TIC on s'aconsella als centres la seva introducció i permetre l'ús de dispositius digitals per fins educatius. Com l'autonomia dels centres preval sobre els documents emesos pel Departament, els centres educatius tracten de formes molt diferents l'ús de les TIC a les seves Normes d'Organització i Funcionament de Centre (NOFC), des de la prohibició total dels dispositius al centre fins a l'ús educatiu a l'aula i una certa permissivitat en el temps d'esbarjo.

Els fins educatius de l'ús de dispositius digitals ha d'estar recollit al Pla TAC (Tecnologies de l'Aprenentatge i el Coneixement). Aquest document intern dels centres, pot facilitar informació sobre l'ús real d'aquests dispositius als centres.

En quant a recursos pel desenvolupament de l'acció tutorial, el Departament els ofereix a través dels portals web xtec i edu365. El nombre de recursos és inferior a les matèries curriculars i la majoria d'aquests estan destinats a l'assoliment de l'orientació professional. Per tant, els centres haurien de recórrer a recursos del propi centre o d'altres organitzacions per realitzar les programacions de Tutoria.

El web família i escola, gestionat pel Departament, ofereix a l'apartat educació en l'ús de les tecnologies informació relativa a l'ús correcte de la tecnologia, en concret, de les TIC. Aquesta informació, tot i ser completa i amb nombrosos recursos (vídeos, enllaços d'organismes oficials, etc.) està orientada a les famílies, i per tant, caldria una adaptació docent, una programació, per portar aquests recursos a les aules. La fundació Althaia en col·laboració amb el CSMIJ (Centre de Salut Mental Infantil i Juvenil) ha elaborat una guia de prevenció de l'addicció a les pantalles, que també està disponible al web, amb una informació completa tot i que faltaria el trasllat d'aquests aprenentatges a l'aula. L'Institut Municipal d'Educació de Barcelona (IMEB) també ha desenvolupat una altra guia titulada "Com t'impliques en l'educació dels teus fills i filles?" que també porta a la mateixa problemàtica pel al docent que l'anterior guia.

En canvi, l'associació Educació per a l'acció crítica (EdPAC, <https://bit.ly/2x5Hnoc>), una ONG fundada a Barcelona, ofereix material didàctic no només preparat per portar a l'aula sinó també atractiu per l'alumnat. Aquests materials es divideixen en diferents temes: pantalles, drogues, consum crític i sobirania alimentària. Els materials didàctics van ser elaborats aproximadament fa una dècada tots ells, i necessitarien una actualització en quant a disseny i format de presentació, però l'objectiu principal és la formació d'un esperit crític en l'alumnat que el rep i això, tot i les mancances, es pot assolir. El material està disponible amb llicència Creative Commons (CC), per tant es podria utilitzar sense cap tipus d'inconvenient.

Alguns dels temes relacionats amb la tecnòtica (és a dir, de la reflexió ètica dins del procés tecnològic, l'ús de la tecnologia i el seu impacte en el medi ambient) que són adequats per parlar-ne en el PAT: les pantalles, amb materials relacionats amb el consum de les tecnologies TIC i el consum crític i sobirania alimentària, que des d'un punt de vista més social, s'aborden problemàtiques com l'origen dels productes o el consum responsable. A més, l'associació EdPAC ofereix xerrades i tallers els quals es podrien adaptar a l'horari de tutoria del grup-classe o formar part de la formació dels docents dins del Pla d'Acció Tutorial. Els tallers relacionats amb la tecnòtica oferts per al primer cicle de l'ESO són els següents:

- Usos prudents i moderats de les pantalles (durada: 1h)
- Fora de joc (durada: 1h)



- Del consum al consumisme (durada: 1h)
- De veritat tothom a classe el té? (durada: 1:30h, per a les famílies)

L'oferta de tallers per al primer cicle d'ESO és variada i es podria complementar amb la del segon cicle de l'ESO, on s'aborden els mateixos temes amb més profunditat. També és interessant que s'ofereixin tallers per a les famílies, ja que els temes d'educació en les TIC també s'han d'abordar a casa, no només al centre educatiu.

Per tant, l'oferta de recursos, materials i xerrades és material suficient per tractar el tema de la tecnòtica en el Pla d'Acció Tutorial dels quatre cursos de l'ESO.

Però, els centres educatius han aplicat els materials didàctics i recursos a les metodologies dels seus Plans d'Acció Tutorial? Per resoldre aquesta pregunta, s'analitzen els Plans d'Acció Tutorial de diferents centres.

## 8.2 Centre Tipus 1

El primer centre analitzat és un institut públic de Secundària i Formació Professional a la demarcació de Lleida. Es pot accedir al seu Pla d'Acció Tutorial i la programació de la tutoria és pública. És un centre del pla 1x1, és a dir, cada alumne disposa d'un portàtil en l'horari de classe, i es treballa habitualment amb les TIC mitjançant una plataforma Moodle. Les Normes d'Organització i Funcionament del Centre recullen la prohibició d'ús dels telèfons mòbils sense el permís explícit del docent a càrrec.

Els objectius del seu Pla d'Acció Tutorial són similars als que determina la Llei d'Educació 12/2009. Es centren en la cohesió del grup-classe, en la orientació acadèmica i en crear un fil de comunicació entre els tutors i les famílies. Per tals objectius, es desenvolupen activitats a l'aula i sortides, de les quals cap de les activitats proposades per 1r. d'ESO té relació amb l'ús de les tecnologies. A 2n d'ESO es desenvolupen activitats de prevenció i ús dels mòbils i un taller de xarxes socials. Durant tots els nivells de l'ESO es desenvolupen també activitats d'autoconeixement, que podrien facilitar una major maduresa emocional per afrontar les decisions del propi alumne envers la Tecnologia.

Aquest centre justifica l'ús de les TIC com una eina i un recurs més d'aprenentatge. A més, amb les accions abans mencionades, determinen l'autoregulació de l'alumnat i un ús didàctic i responsable.

## 8.3 Centre Tipus 2

El segon centre analitzat és un centre concertat d'orientació laica amb tots els nivells educatius (des d'escola bressol fins al Batxillerat i Formació Professional) situat a l'entorn metropolità de Barcelona. Es pot accedir al seu Pla d'Acció Tutorial a Secundària i les activitats proposades són dins del document. El document és accessible a tothom degut a què ho veuen com un factor més per millorar la qualitat educativa del centre. A Secundària, els alumnes disposen de tauletes, i el centre fa promoció de l'ús de la Tecnologia com a eina innovadora amb el desenvolupament de la competència digital i tallers de robòtica. Les NOFC recullen que els alumnes no poden fer servir el telèfon mòbil en el recinte escolar.

Els objectius del Pla d'Acció Tutorial són els determinats per la Llei d'Educació 12/2009, però en el document es troben més detallats. Relacionat amb la tecnòtica, un dels objectius indica que s'ha d'afavorir els processos de maduració personal, de desenvolupament de la pròpia identitat i d'un sistema de valors. L'àmbit d'actuació relacionat amb l'objectiu és la formació de l'alumnat en estratègies per a la presa de decisions i l'assumpció de les responsabilitats. El Pla d'Acció Tutorial recull la programació sessió a sessió en les quals es contenen les següents activitats relacionades amb la tecnòtica:

- Comerç just, diversitat i desigualtats al món (de 1r a 4t. d'ESO, recurrent a cada nivell).
- Click Edu, fomentar la comunicació i la informació online dins els estaments del centre (de 1r a 4t. d'ESO, recurrent a cada nivell).
- Taller Mòbils, consoles de joc i xats. Usos responsables. Avantatges i inconvenients de l'ús de les pantalles. (a programar a qualsevol dels nivells segons les necessitats).

### 8.4 Centre Tipus 3

El tercer centre analitzat és un centre públic de la ciutat de Barcelona. Imparteix els ensenyaments de l'ESO i el Batxillerat. Es pot accedir al Pla d'Acció Tutorial d'aquest centre mitjançant el seu web. La situació respecte les TIC és inusual, han adoptat el sistema BYOD (Bring Your Own Device), és a dir, que els alumnes portin un dispositiu (tauleta o ordinador portàtil) propi, comprat per les famílies amb la única limitació d'uns mínims tècnics del dispositiu. Per tant, els alumnes disposen de dispositius electrònics a l'aula.

El Pla d'Acció Tutorial del centre té uns objectius i una estructura similar als centres anteriorment mencionats, exceptuant una particularitat: assigna un tutor per fer atenció individualitzada i un docent més que s'encarrega del Pla Lector. Per tant, la majoria d'hores de tutoria, els alumnes la dediquen a la lectura mentre el tutor va realitzant entrevistes individuals. Aquest fet provoca que sigui menor el nombre d'activitats realitzades amb tot el grup-classe, però tot i això hi ha una activitat de prevenció del mal ús d'internet que s'imparteix a 1r i 2n d'ESO. A més, suposant que els llibres de lectura no són digitals, es podria assumir que és una mesura indirecta a favor de fer un ús racional dels aparells tecnològics.

### 8.5 Centre Tipus 4

El quart centre analitzat és un centre públic de l'entorn metropolità de Barcelona. El centre realitza ensenyaments d'ESO, Batxillerat i Cicles Formatius. El seu web conté tots els documents de centre i promociona que un dels seus pilars és la qualitat educativa amb l'obtenció de l'acreditació ISO 9001:2015. El centre està dins del projecte 1x1, per tant els alumnes tenen un portàtil a l'aula. La particularitat d'aquest centre és que no prohibeix l'ús de telèfons mòbils a les NOFC, per tant, els alumnes el poden utilitzar durant l'esbarjo i entre classe i classe. Es pot suposar que durant les classes, està prohibit l'ús per tal de no interrompre el funcionament d'aquestes.

En quant al Pla d'Acció Tutorial segueix els objectius que determina la Llei d'Educació de Catalunya (12/2009). Aquest document està disponible al web amb gran detall, en diferents documents per cada ensenyament que es realitza al centre (Secundària, i Cicles Formatius). A l'ESO, hi ha una norma que és relativa al desenvolupament de la tecnològica a l'aula. Els tutors de 1r. d'ESO, a més de d'impartir de la tutoria, també fan la matèria optativa (comuna per tots els alumnes) de Cultura i valors ètics. Per tant, els alumnes treballen l'ètica en dos espais diferents i amb el mateix docent.

Les activitats desenvolupades pel Pla d'Acció Tutorial són les següents:

- Normes d'utilització dels portàtils (1r i 2n d'ESO).
- Personalització dels portàtils (1r i 2n d'ESO).
- Gestió del temps (1r d'ESO).
- Internet segura (1r d'ESO).
- Xarxes socials (2n d'ESO).
- Horari d'activitats després de l'escola (2n d'ESO).
- Test: Ús de les noves tecnologies (3r. d'ESO).

Es pot afirmar que el nombre d'activitats relacionades a tractar l'ús de les noves tecnologies, per tant, un aspecte de la tecnològica és elevat en comparació amb altres centres. Les activitats de gestió del temps i l'horari d'activitats tenen com a objectiu fer prendre consciència a l'alumnat en

què ocupa el seu temps fora de l'aula i tractar d'aquesta manera educar en un ús responsable de les noves tecnologies. Un inconvenient d'aquest PAT es troba en la pròpia programació: totes les activitats anteriorment mencionades es programen al primer trimestre. Probablement, distribuir-les al llarg del curs provocaria que el missatge transmès es mantingués en l'alumnat més temps.

### **8.6 Centre Tipus 5**

El cinquè centre analitzat és un centre públic de Secundària i Cicles Formatius de l'entorn metropolità de Barcelona. Les Normes d'Organització i Funcionament del Centre no permeten els telèfons mòbils ni cap dispositiu al centre, exceptuant els portàtils personals. El centre és dins del projecte 1x1, per tant els alumnes tenen un portàtil personal a l'aula. Les normes que dicten l'ús d'aquest portàtil són molt restrictives, per exemple, els alumnes han de tapar amb una cinta adhesiva la webcam, i queda totalment prohibit l'enregistrament d'imatges, vídeos o so.

El Pla d'Acció Tutorial conté els objectius dictats per la Llei d'Educació (12/2009) i el document disponible al web del centre és prou detallat com per determinar que és el propi document i no un resum o un extracte. En quant a les activitats, no hi ha cap activitat relacionada amb l'ús dels dispositius digitals ni relacionada amb el consum, medi ambient o desigualtats entre comunitats al món. En l'àmbit ètic, però, treballen dilemes morals clàssics com per exemple el cas d'una persona que s'està ofegant a la platja, què s'hauria de fer.

### **8.7 Centre Tipus 6**

El sisè centre analitzat és un centre públic de Secundària a l'entorn metropolità de Barcelona. Està catalogat com centre d'alta complexitat i té un alt grau d'absentisme. El centre no està dins el programa 1x1, per tant, els alumnes només tenen contacte amb dispositius digitals en les sessions que es duen a terme a l'aula d'informàtica. Les Normes d'Organització i Funcionament del Centre no permeten l'ús de dispositius (telèfons o tauletes) dins el recinte del centre.

El Pla d'Acció Tutorial facilitat no es troba al web del centre. És un extracte que conté els objectius que són similars als dels altres centres amb la particularitat de que hi ha més objectius relacionats amb la cohesió de grup i fomentar hàbits d'estudi, a fi de donar-li més èmfasi. En quant a les activitats, no hi ha cap relacionada amb l'ús de les noves tecnologies ni altres temes tecnològics. Tampoc hi ha cap activitat relacionada amb l'ètica.

### **8.8 Els Plans d'Acció Tutorial i la tecnològica**

Els sis centres analitzats són una mostra de diferents escenaris que es poden trobar a l'escola catalana. La tria dels centres ha estat per la seva disponibilitat dels documents del centre al seu web i per les particularitats de les Normes d'Organització i Funcionament de Centre i el Pla d'Acció Tutorial. Tot i que només s'ha mostrat l'anàlisi del PAT de sis centres, s'han analitzat un total de trenta, molts dels quals afirmen que la publicació dels documents de centre és un punt per millorar la qualitat educativa.

Dels sis centres, només tres realitzen activitats de conscienciació envers l'ús de les noves tecnologies. En el grup dels que no realitzen les activitats, un realitza tutories individualitzades i per tant les problemàtiques de pantallització que poden sorgir amb l'alumne es resol·len individualment, el següent és un centre que és relativament nou dins el programa 1x1 i probablement no han sorgit problemàtiques suficients com per replantejar el Pla d'Acció Tutorial i el darrer sembla ser que, de moment, no contempen l'ús de les TIC en el seu PAT.

En quant a l'ús dels dispositius personals, com ara el telèfon mòbil, només un centre el permet, tàcitament, en les seves NOFC. I es pot veure la relació entre que hi hagi més permissivitat pel

que fa a l'ús dels dispositius mòbils i la major dedicació a activitats de tutoria en formar en un correcte ús dels dispositius digitals.

Sobre les desigualtats entre comunitats al món, comerç just i una visió més social de la tecnòtica, només un centre realitza aquest tipus d'activitats, sense detriment de formar en un correcte ús dels dispositius digitals. Aquesta doble visió, de l'ús correcte del dispositiu i de l'origen del dispositiu és la més adient en quant a una formació completa la tecnòtica de les TIC.

Relatiu a la implantació del programa 1x1, 5 dels 6 centres analitzats disposen de portàtils pels alumnes. Dos d'aquests centres no estan dins el programa: un centre per ser concertat (no afirma que els hagi obtingut amb el programa 1x1) i un altre per optar per un sistema de compra de portàtils diferent. Aquesta proporció, més del 80% dels casos que és més elevada que la proporció real de centres amb portàtils per l'alumnat, es pot deure a que en un centre on els alumnes disposen d'un dispositiu digital, l'equip docent i la direcció del centre es veuen empesos (per la generació i canvi de recursos didàctics i l'aplicació de noves metodologies) a digitalitzar la gestió del propi centre i per tant que els documents de centre es trobin públic als seus llocs web.

## 9. Propostes d'aplicació de la tecnòtica a l'aula

La proposta d'activitats per aplicar la tecnòtica a les aules és el pas final d'aquest anàlisi de la tecnòtica a l'educació Secundària. Degut a les limitacions temporals d'aquest treball, s'ha decidit proposar activitats únicament pel nivell de 1r. d'ESO. Com s'hauria d'aplicar d'una forma progressiva, de menor a major complexitat segons el curs, s'ha plantejat el primer curs de la secundària. El plantejament de les activitats a 1r. d'ESO, degut a la immaduresa pròpia de l'alumnat d'aquest nivell, planteja un repte major al professorat que ha de dissenyar les activitats.

La següent taula, fa una relació entre els blocs curriculars de Tecnologia i les propostes d'activitats que es podrien desenvolupar.

Nivell	Bloc curricular	Propostes de Tecnologia	Propostes de Tutoria
1r d'ESO	El procés tecnològic	Aplicació de criteris ètics en el procés tecnològic.	Objectes tecnològics de la vida quotidiana. Pantallització.
	Desenvolupament dels projectes tecnològics		
	Disseny i construcció d'objectes	Reduir, reutilitzar i reciclar.	
	Materials	Obtenció dels materials, impacte en el medi ambient.	Comerç just. Consum raonable de productes.
2n d'ESO	El procés tecnològic	Aplicació de criteris ètics en el procés tecnològic.	Anàlisi dels dispositius digitals dels alumnes. Autoavaluació de l'ús.
	Electricitat	Sostenibilitat de la producció d'energia elèctrica.	Consum raonable d'energia al centre i a casa.
	Processos i transformacions tecnològiques de la vida quotidiana	Tecnologies prohibides per contaminació: CFCs, DDT, etc..	La producció de materials i objectes al tercer món.
	Llenguatges de programació	Programes maliciosos, virus informàtics.	Prevenió d'addicció a les pantalles.
3r d'ESO	El procés tecnològic	Aplicació de criteris ètics en el procés tecnològic.	La Tecnologia: culpable o solucionarà el problema del canvi climàtic?
	Estructures	Producció del ciment i l'acer. Impactes ambientals.	Gestió del territori. Impacte de les

		Reciclatge d'aquests materials.	infraestructures en l'entorn.
	Màquines i mecanismes	Combustibles fòssils: Extracció, ús, i canvi climàtic.	Consum racional de combustibles.
	Les comunicacions	El GPS i el localitzador del telèfon mòbil. Violació de la intimitat?	Comunicació instantània: reflexió sobre l'excés de comunicació.
	Programació d'aplicacions	Drets d'autor, programari amb Copyright i lliure.	Aplicacions i xarxes socials: riscos de l'exposició pública al món virtual.
4t d'ESO	L'habitatge	Nous materials de construcció. Estalvi energètic i d'aigua a casa.	Estalvi energètic i d'aigua al centre i a casa.
	Dispositius de comunicació i xarxes	Ús responsable de la xarxa. Mesures de seguretat en l'ús a internet. Hacking ètic.	Descàrregues legals i il·legals. Robatori d'identitat virtual i altres delictes relacionats amb internet.
	Sistemes operatius i programació d'aplicacions	Drets d'autor, programari amb Copyright i lliure.	Aplicacions i xarxes socials: aplicacions que creen addicció.
	Electrònica, pneumàtica i hidràulica	Roboètica. Fàbriques amb línies de producció automatitzada.	L'automatització i el mercat laboral.
	Control i automatització		
	Creacions multimèdia	Seguretat personal en entorns virtuals.	Ciberassetjament. El límit entre l'humor i l'agressió.

Taula 1: Propostes de temes tecnològics relacionats amb els blocs curriculars de Tecnologia a l'ESO.

Nivell	Bloc curricular	Propostes de Tecnologia	Propostes de Tutoria
1r Batx.	El procés tecnològic i la producció industrial	Aplicació de criteris ètics en el procés tecnològic. Seguretat en el treball.	La Tecnologia: culpable o solucionarà el problema del canvi climàtic?
	Materials	Obtenció dels materials, impacte en el medi ambient.	Comerç just. Consum raonable de productes.
	Sistemes energètics	Sostenibilitat de la producció d'energia.	Consum raonable d'energia al centre i a casa.
	Màquines i sistemes	Impacte ambiental dels processos de fabricació. Residus industrials.	La producció de materials i objectes al tercer món.
	Processos de fabricació		
2n Batx.	Materials	Reciclatge de materials.	La producció de materials i objectes al tercer món.
	Màquines tèrmiques i elèctriques	L'aigua com a producte en els processos industrials.	
	Oleohidràulica i electropneumàtica		Roboètica. Fàbriques amb línies de producció automatitzada.
	Sistemes automàtics		
	Control i programació de sistemes automàtics		

Taula 2: Propostes de temes tecnològics relacionats amb els blocs curriculars de Tecnologia Industrial a Batxillerat.

Com s'ha mostrat a les taules anteriors, tots els blocs curriculars de Tecnologia són susceptibles a ser tractats amb una visió tecnològica si es dissenyen activitats que treballin els conceptes mencionats. Però, no només a Tecnologia es podrien treballar aquests temes tecnològics, la tutoria també pot tractar aquests temes. El criteri per diferenciar els temes entre els que es

treballen a Tecnologia i els que es treballen a tutoria no és únic i dependrà dels criteris d'actuació dels equips docents de cada centre.

El criteri desenvolupat en aquest treball i que s'ha tingut en compte per l'elaboració de les taules anteriors és el següent: Si la tècnica és més present, es pot relacionar amb càlculs, dissenys i són temes molt específics d'una àrea de la Tecnologia seran activitats de l'assignatura de Tecnologia. Si, en canvi, són temes d'actualitat, de consciència ciutadana i ajuden en l'orientació de l'alumnat, seran activitats de tutoria.

Les tres idees següents són les escollides per desenvolupar les activitats relacionades amb la tecnoètica a 1r. d'ESO, però cal recordar que tot el currículum de la matèria de Tecnologia és susceptible de ser analitzat des d'una mirada ètica, com s'ha relacionat en les taules anteriors.

Es pot aprofitar la primera vegada que es treballa el procés tecnològic, molt pautat pel docent, per introduir dins el document de la memòria preguntes que els facin reflexionar sobre les implicacions tecnoètiques de l'objecte que estan desenvolupant. Aquestes preguntes es poden formular d'una forma simple, esperant que tots els alumnes arribin a contestar-la o pujar el nivell de complexitat i així provocar el diàleg entre grups per trobar una solució adient o inclús proposar un debat a nivell de tota la classe.

Un altre enfoc de la tecnoètica es pot donar al bloc curricular de Materials. En el procés d'aprenentatge dels materials, a més d'ensenyar les propietats, les aplicacions i fins i tot portar els materials a l'aula per poder-los examinar, es pot mostrar les condicions de producció d'aquests: la desforestació en relació amb la fusta, la mineria en relació als metalls, i el petroli en relació amb els plàstics. Aquesta mostra d'exemples ha d'implicar que aquests materials són necessaris i s'han de continuar produint però s'ha de fer un ús responsable.

Un últim enfoc dins del nivell de 1r d'ESO és la relació entre la Tecnologia i la societat. El component social de la Tecnologia es podria treballar conjuntament entre la matèria de Tecnologia i la Tutoria. En quant a conceptes que es podrien portar a l'aula, la falta d'abastament d'aigua potable en moltes comunitats, la falta d'infraestructures, la comparació del consum de productes entre comunitats de països rics i en vies de desenvolupament i finalment les relacionades amb les TIC com la bretxa digital.

## **9.1. Proposta d'Activitat 1: Projecte el Clauer**

### **Material pel docent:**

#### **Presentació de l'activitat**

Projecte plantejat per 1r. d'ESO. L'activitat està dissenyada per ser treballada en la primera aplicació del procés tecnològic per part de l'alumnat. Les fases del procés estan pautades amb l'objectiu de que les relacionin i apliquin totes les fases. Els alumnes hauran de realitzar una memòria que es basa en seguir un guió facilitat pel docent, amb l'objectiu de que apliquin una estructura del document organitzada i adaptada al seu nivell.

L'objecte a crear, un clauer, resol un problema senzill (un objecte per no perdre les claus) i molt proper a una necessitat pròpia de l'edat dels alumnes.

### **Continguts curriculars que es tracten a l'activitat**

#### **El procés tecnològic**

- o El procés tecnològic. Les seves fases.
- o Anàlisi del problema a resoldre.

- o Disseny i desenvolupament d'idees per a la resolució de la situació problema. El projecte i la memòria.
- o Execució del projecte.
- o Avaluació del projecte.

### **Desenvolupament dels projectes tecnològics. L'organització del treball**

- o Desenvolupament d'un projecte tecnològic. El treball compartit en equip. Objectius de l'equip i organització col·laborativa.
- o Objectius de l'equip de treball.
- o Gestió de la informació i de la documentació. La memòria.

### **Disseny i construcció d'objectes**

- o Anàlisi d'objectes quotidians. Materials i formes. Funcionalitat i ergonomia.
- o Representació d'objectes: escales, acotacions i croquis.
- o Instruments de mesura bàsics.
- o Ús d'eines, instruments i màquines pròpies de l'entorn tecnològic. Normes de seguretat.
- o Construcció de productes tecnològics que incloguin diferents materials, eines i tècniques.
- o Disseny i construcció d'un objecte senzill.

### **Objectius d'aprenentatge**

Els objectius de l'activitat són:

- O1: Aplicar les fases del procés tecnològic.
- O2: Triar i utilitzar amb correcció les eines del taller necessàries per construir un clauer de fusta.
- O3: Redactar una memòria del projecte realitzat seguint els apartats d'un guió.
- O4: Reflexionar i treure conclusions tecnològiques sobre l'objecte fabricat.
- O5: Treballar en grup.

### **Competències treballades**

En aquesta activitat es treballen les competències bàsiques i continguts clau:

#### **De l'àmbit científicotecnològic:**

Competència 7: Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.

Competència 9: Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.

CC17: Objectes tecnològics de la vida quotidiana.

CC19: Manteniment tecnològic. Seguretat, eficiència i sostenibilitat.

CC24: Disseny i construcció d'objectes tecnològics.

#### **De l'àmbit digital:**

Competència 2: Utilitzar les aplicacions d'edició de textos, presentacions multimèdia i tractament de dades numèriques per a la producció de documents digitals.

Competència 8: Realitzar activitats en grup tot utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu.

CCD9: Eines d'edició de documents de text, presentacions i dades numèriques.

CCD22: Entorns de treball i aprenentatge col·laboratiu.

## Atenció a la diversitat

L'activitat plantejada té dues parts diferenciades: el disseny de l'objecte i la construcció de l'objecte i la part de l'elaboració de la memòria. Aquest treball en grup per la memòria ha de produir sinèrgies de compartició d'idees pel disseny i que els alumnes s'ajudin entre sí en la fabricació de l'objecte. El docent farà grups heterogenis, a fi de facilitar que hi hagi alumnes amb capacitats diferents que en conjunt puguin afrontar el projecte. En els grups on hi hagi algun alumne que necessiti suport, el docent podrà prestar més atenció. El material de l'alumne es pot adaptar en mida de lletra i posant en negreta les paraules importants per l'alumnat amb discapacitat visual o problemes de comprensió lectora. Els alumnes que en funció del seu pla individualitzat tinguin consideracions en quant a l'ús de les eines, es tindran en compte aquestes consideracions. En cas de no poder utilitzar-les, l'alumne podrà enfocar el seu treball al disseny de l'objecte i a la redacció de la memòria. En quant a altes capacitats, al ser un disseny obert, els alumnes amb més capacitats poden desenvolupar dissenys més complexos en quant a mesures, formes o decoracions.

## Criteris d'avaluació

En finalitzar l'activitat, l'alumnat serà capaç de:

- Construir un objecte de fusta senzill utilitzant els recursos que disposa l'aula de tecnologia
- Aplicar les fases del procés tecnològic de forma pautada
- Utilitzar les eines del taller de tecnologia d'acord amb les seves normes d'ús
- Reflexionar i treure conclusions sobre la producció artesanal com a mode de subsistència.
- Treballar en grup i consensuar els continguts de la memòria del projecte

## Avaluació

L'avaluació es realitzarà mitjançant una rúbrica:

Element	Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
<b>Objecte construït</b>	L'objecte no està finalitzat, no té relació amb els plànols presentats.	L'objecte està finalitzat tot i que els acabats no són adequats o no s'ajusta als plànols.	L'objecte està finalitzat i amb bons acabats i s'ajusta als plànols presentats.
<b>Procés tecnològic</b>	No s'apliquen les fases del procés tecnològic.	S'apliquen les fases del procés tecnològic, però no està reflectit a la memòria.	S'apliquen les fases del procés tecnològic, i està reflectit a la memòria.
<b>Eines</b>	Fan un ús incorrecte de les eines. No es segueixen les	El docent ha d'intervenir per evitar usos incorrectes. Es segueixen les	Fan un ús correcte de les eines. Es segueixen les



	normes de seguretat al taller.	normes de seguretat al taller.	normes de seguretat al taller.
<b>Memòria</b>	La memòria està incompleta.	La memòria està completa tot i que falten alguns plànols o aquests no estan acotats.	La memòria està completa.
<b>Reflexió</b>	No fan cap reflexió.	Fan una reflexió, però no és comprensible.	Fan una reflexió comprensible.
<b>Treball en equip</b>	No treballen en equip, cada un treballa individualment.	Treballen en equip, però en la memòria no participen tots els membres del grup.	Treballen en equip, en la memòria es mostren idees de tots els membres del grup.

Taula 3: Rúbrica d'avaluació de l'activitat 1.

## Temporització

L'activitat està dissenyada per l'aula taller segons la següent temporització:

Sessió	Duració	Activitat
<b>1</b>	10	Explicació de l'activitat.
	10	Explicació dels materials disponibles i ús correcte de les eines.
	40	Plantejament del problema, cerca d'alternatives i elecció de la solució.
<b>2</b>	60	Disseny de la solució triada, elaboració dels plànols.
<b>3</b>	60	Fabricació de l'objecte.
<b>4</b>	60	Fabricació de l'objecte.
<b>5</b>	60	Avaluació de l'objecte. Elaboració de la memòria.

Taula 4: Temporització de l'activitat 1.

## Material per l'alumne:

### Enunciat de l'activitat

#### Tecnologia 1r d'ESO Projecte El Clauer

Els vostres pares, com a regal d'aniversari, us han entregat les claus de casa. Us han dit que no les heu de perdre mai i per tant, haureu de trobar alguna forma de no perdre-les. Heu pensat que un clauer és un objecte que pot complir l'objectiu.

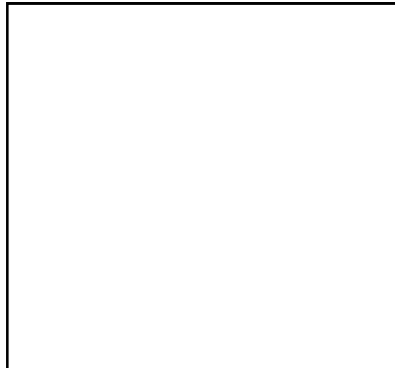
**Objectiu:** Fabricar un clauer per no perdre les claus.

Grups de 4 alumnes, escollits pel professor.

### Condicions del projecte:

- Abans de començar, llegiu les normes de seguretat de les eines i el taller (annexos, apartat 13.1).
- S'ha de dissenyar i construir un clauer i elaborar la memòria del projecte en grup.
- S'han de seguir les etapes del procés tecnològic tal i com hem tractat a l'aula.
- Material i eines:
  - Trossos de fusta reciclada del taller.
  - Pintures o altres materials per decorar que heu de portar de casa.
  - Serra de marqueteria.

- Llimes.
- Barrina.
- El clauer ha de tenir les dimensions perquè pugui entrar a la butxaca, ha d'entrar en el següent requadre:



- El clauer ha de tenir un disseny senzill perquè es pugui realitzar amb les eines del taller (un cercle, una flor, un quadrat, etc..).
- **Recordeu** que a la fase de disseny s'han de realitzar **croquis i plànols acotats** abans de començar a construir. Aquests plànols s'incorporaran a la memòria de grup.

### Sessions del projecte:

- 1a Sessió: Explicació del projecte, dels materials i les eines. Inici del procés tecnològic. Cercar alternatives i trobar una solució.
- 2a Sessió: Disseny final, elaboració dels plànols.
- 3a Sessió: Construcció de l'objecte.
- 4a Sessió: Construcció de l'objecte.
- 5a Sessió: Elaboració de la memòria.

### Avaluació:

Del projecte s'obtindrà una nota que dependrà dels següents aspectes:

- S'apliquen totes les fases del procés tecnològic.
- El clauer està acabat i respon amb el disseny que s'especifica a la memòria.
- Es fa un ús correcte de les eines i es compleixen les normes de seguretat al taller.
- La memòria té tots els punts demanats, i té els croquis i plànols.
- Es fa l'apartat reflexió i s'aporten idees de grup.
- Es treballa en equip. Tots els membres del grup treballen en la mateixa proporció i coordinadament.
- S'entrega en el termini indicat pel professor.

### Guió de la memòria a emplenar per l'alumnat

La memòria és el document que descriu el procés tecnològic que s'ha seguit. L'objectiu és que l'experiència adquirida no es perdi i pugui ser consultada quan es vulgui replicar el projecte. Com més detall tingui de la definició de la solució i de les opcions que s'han estudiat més útil serà pels futurs projectes.

Les parts de què ha de constar una memòria són:

a) **Portada** amb:

- El títol del projecte.
- Noms i cognoms dels/les autors/es.
- El curs.
- La data.

b) **Índex.**

c) **Descripció del problema.**

d) Descripció de la solució. És a dir, descripció de l'objecte i les seves característiques: Cal justificar la idea central de projecte, descriure les característiques generals d'aquest, l'objectiu del mateix i la seva funció, les innovacions que aporta respecte altres productes similars i quines especificacions tècniques té (materials, funcionament, dimensions, etc.). **Aporteu els croquis.**

e) **Plànols:** Serveixen per determinar la forma, les dimensions i tots els detalls necessaris per a la construcció.

- Plànol de conjunt.

f) Explicació del **procés de construcció** que ha d'incloure:

- Llista de materials
- Llista d'eines
- Planificació del treball, tenint en compte les normes de seguretat i higiene.
- Possibles aplicacions i impactes que implica la construcció i utilització de l'objecte sobre el medi ambient i la societat.
- L'avaluació, que ha d'incloure el resultat obtingut i possibles millores pel projecte.

g) **Reflexió final** (responen en grup les preguntes):

- Els clauers que venen a les botigues, d'on provenen?
- Quins materials utilitzen?
- Aquests materials són reutilitzats, com els que hem utilitzat pels nostres clauers?
- Un criteri de sostenibilitat és comprar només productes de proximitat. Què vol dir productes de proximitat?
- Quins avantatges trobeu que hi ha en consumir aquests productes? I inconvenients?

A molts llocs turístics del tercer món, es venen clauers i d'altres souvenirs que són fabricats i venuts en paradetes. Per aquest treball s'hi destinen els esforços de tota la família, ja que es el seu mode de subsistència.

- Què vol dir subsistència?
- En moltes ocasions els més joves, inclús els nens de la família, es dediquen a la fabricació dels objectes, deixant de banda anar a l'escola, que n'opineu?
- Per aquesta tasca, no es tenen en compte les condicions de treball, les condicions de seguretat i higiene ni es tenen les eines necessàries i molt menys s'obtenen els materials amb criteris mediambientals. Tenint en compte tot això, és ètic comprar aquests productes?

## 9.2. Proposta d'Activitat 2: L'extracció dels materials.

### Material pel docent:

#### Presentació de l'activitat

Activitat plantejada per 1r. d'ESO. L'activitat està dissenyada per a què els alumnes coneguin els processos de mineria dels metalls i puguin avaluar-ne èticament els avantatges i inconvenients d'aquesta pràctica. Els alumnes faran una cerca en una sèrie d'enllaços web facilitats pel docent a fi de preparar una presentació on exposin allò que han après i la seva avaluació ètica del problema. A més de la presentació, que l'exposaran oralment, s'han de contestar una sèrie de preguntes relatives a la tecnoètica que respondran en un document de text. Aquest document servirà per a la quarta sessió, on tindrà lloc un debat i es compartiran les reflexions de cada grup.

#### Continguts curriculars que es tracten a l'activitat

##### Desenvolupament dels projectes tecnològics. L'organització del treball

- o Desenvolupament d'un projecte tecnològic. El treball compartit en equip. Objectius de l'equip i organització col·laborativa.
- o Objectius de l'equip de treball.
- o Gestió de la comunicació. Presentació dels resultats.

##### Materials

- o Propietats, usos i aplicacions dels diferents materials tècnics: metalls, plàstics, tèxtils i materials petris.
- o Ús sostenible de materials: estalvi, reutilització i reciclatge.

#### Objectius d'aprenentatge

Els objectius de l'activitat són:

- O1: Descriure el procés de producció dels metalls.
- O2: Identificar els impactes mediambientals i socials del procés de producció dels metalls.
- O3: Avaluar èticament el procés de producció dels metalls.
- O4: Concebre una presentació multimèdia.
- O5: Exposar els aprenentatges oralment.
- O6: Treballar en grup.

#### Competències treballades

En aquesta activitat es treballen les competències bàsiques i continguts clau:

##### De l'àmbit científicotecnològic:

**Competència 8:** Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient.

**Competència 11:** Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.

**CC17:** Objectes tecnològics de la vida quotidiana.

**CC23:** Processos industrials. Mesures industrials per la sostenibilitat i contaminants industrials.

**CC25:** Aparells i sistemes d'informació i comunicació.

### De l'àmbit digital:

**Competència 2:** Utilitzar les aplicacions d'edició de textos, presentacions multimèdia i tractament de dades numèriques per a la producció de documents digitals.

**Competència 5:** Construir nou coneixement personal mitjançant estratègies de tractament de la informació amb el suport d'aplicacions digitals.

**Competència 8:** Realitzar activitats en grup tot utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu.

**CCD9:** Eines d'edició de documents de text, presentacions i dades numèriques.

**CCD13:** Fonts d'informació digital: selecció i valoració.

**CCD14:** Selecció, catalogació, emmagatzematge i compartició de la informació.

**CCD22:** Entorns de treball i aprenentatge col·laboratiu.

### Atenció a la diversitat

L'activitat està dissenyada per ser realitzada en grups de 4 alumnes. Els grups seran escollits pel docent i heterogenis atenent a la diversitat d'aprenentatge del grup-classe. La metodologia d'aprenentatge cooperatiu permet que diferents perfils d'alumne puguin treballar conjuntament en el mateix objectiu, per tant és adient per l'atenció a la diversitat tant per nivells alts com per nivells baixos. En quant a adaptacions del material per l'alumne, es pot adaptar la mida de lletra i posar en negreta les paraules importants, per facilitar la lectura dels alumnes amb discapacitat visual o amb problemes de lectura. A la presentació oral en grup, es poden modificar els criteris d'avaluació dels alumnes amb atenció a la diversitat segons els criteris del pla individualitzat. A la sessió de debat, el docent pot introduir les participacions o comentaris d'aquells alumnes que ho necessitin per poder-se expressar.

### Criteris d'avaluació

En finalitzar l'activitat, l'alumnat serà capaç de:

- Descriure el procés de producció dels metalls.
- Identificar els principals impactes mediambientals i socials de la mineria.
- Avaluar un procés de transformació de materials.
- Presentar oralment els resultats de les seves investigacions.
- Treballar en grup i consensuar els continguts de la presentació.

### Avaluació

L'avaluació es realitzarà mitjançant una rúbrica de la presentació i l'exposició oral:

Element	Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
<b>Procés de producció dels metalls</b>	No s'inclou a la presentació com s'obtenen els metalls.	S'inclou a la presentació, però no fan referència a l'exposició oral.	S'inclou a la presentació, i fan referència a l'exposició oral.
<b>Impactes mediambientals i socials. (al document de text)</b>	No s'enumeren els possibles impactes.	S'enumeren un nombre d'impactes, entre 3 i 5.	S'enumeren més de 5, i es referencien a l'exposició oral.
<b>Avaluació ètica</b>	No es realitza cap avaluació ètica.	Es realitza, però no és coherent o completa.	Es realitza i és completa. Proposen una solució al problema.
<b>Presentació multimèdia</b>	No hi ha organització d'idees i el disseny	No hi ha organització d'idees però el	Hi ha organització i el disseny ajuda a la comprensió.

	no ajuda a la presentació.	disseny és d'un nivell acceptable.	
<b>Exposició oral</b>	Els membres del grup no exposen el mateix temps. Es mostra que algun alumne no ha participat en l'activitat.	Els membres del grup exposen el mateix temps. Hi ha pauses en el discurs o s'han d'ajudar entre ells.	Els membres del grup exposen el mateix temps. Els alumnes realitzen la seva part del discurs sense ajuda.
<b>Treball en grup</b>	El grup treballa independentment o no realitzen el treball en el termini establert.	El grup treballa coordinadament, i s'entrega en el termini.	El grup treballa coordinadament i s'estableix el debat entre els membres. S'entrega en el termini.

Taula 5: Rúbrica d'avaluació de l'activitat 2.

## Temporització

L'activitat està dissenyada per l'aula normal segons la següent temporització:

Sessió	Duració	Activitat
<b>1</b>	10	Explicació de l'activitat.
	15	Vídeo o material multimèdia de presentació.
	35	Inici del treball en grup. Consulta dels enllaços web. Reflexió i discussió en grup.
<b>2</b>	60	Elaboració de la presentació en grup. Assaig de la presentació oral.
<b>3</b>	60	Exposicions orals en grup.
<b>4</b>	60	Debat.

Taula 6: Temporització de l'activitat 2.

## Material per l'alumne:

### Enunciat de l'activitat

#### Tecnologia 1r d'ESO Activitat L'extracció dels materials

Hem après els materials, les seves característiques i els seus usos. Però d'on provenen? Què s'ha de fer per obtenir-los? Aquests processos provoquen canvis en el medi ambient?

#### Objectius:

- Reflexionar sobre l'activitat minera.
- Discutir en el grup els impactes ambientals i socials de la mineria.
- Fer una presentació oral (recolzada per una presentació de diapositives) sobre el tema.

Grups de 4 alumnes, escollits pel professor.

#### Sessions de l'activitat:

1a Sessió: Explicació de l'activitat i visionat del vídeo en el grup-classe. Formació dels grups de treball i consulta dels enllaços web. Es respon a les preguntes del punt E del guió en un document de text.

2a Sessió: Fer la presentació de diapositives en grup. Assaig de l'exposició oral.

3a Sessió: Presentacions orals en grup. Cada grup tindrà 6 minuts per parlar. Es recomanen 12 diapositives, 3 per membre del grup.

4a Sessió: Debat. Amb la presentació i el document de text, compartirem les nostres reflexions amb els altres grups de la classe.

### Avaluació:

De l'activitat s'obindrà una nota que dependrà dels següents aspectes:

- S'inclou el procés de producció dels metalls a la presentació, i es fa referència a l'exposició oral.
- S'enumeren almenys 5 impactes mediambientals i socials, i es diuen a l'exposició oral.
- Es fa una reflexió en un document de text sobre els impactes i es proposa una solució.
- El disseny i l'organització de la presentació faciliten la seva comprensió.
- A l'exposició oral els membres del grup exposen el mateix temps cadascú.
- Els alumnes realitzen la seva part del discurs sense ajuda dels altres membres del grup.
- El grup treballa coordinadament i s'estableix el debat entre els membres.
- El lliurament dels dos documents es fa en el termini establert prèviament.

### Recursos:

- 1) [https://www.youtube.com/watch?v=GwpLXt2\\_bnk](https://www.youtube.com/watch?v=GwpLXt2_bnk) vídeo de la 1a sessió. Minería de l'or als Andes, destrucció dels glaciars.
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=36sNwgArR7g> vídeo resum de l'anterior.
- 3) <https://www.youtube.com/watch?v=b0rEXwDu1pk> vídeo explicació de la mineria.
- 4) <https://www.ecoportal.net/temas-especiales/la-mineria-del-siglo-xxi-asumir-costes-ambientales/>
- 5) <http://conflictminerals.es/ca/que-son-els-minerals-en-conflicte/>
- 6) <http://conflictminerals.es/ca/els-impactes-de-la-mineria/>

### Guió de la presentació

Una presentació ha de recollir la informació obtinguda de forma resumida i amb imatges. Les imatges poden ser icones o fotografies que trobeu a la xarxa que ajudin a comprendre millor el missatge que voleu transmetre.

Recordeu que les imatges han de ser de llicència CC. Cerqueu les imatges a bancs d'imatges lliures com [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com) o [www.unsplash.com](http://www.unsplash.com). Citeu l'autor i la llicència als marges de les imatges.

Les parts de que ha de constar la presentació són:

- a) Portada amb el títol i el nom del grup.
- b) Explicació de com s'extreuen els materials. Què és la mineria?
- c) Avantatges de les tecnologies de minat actuals.
- d) Inconvenients de les tecnologies de minat actuals.
- e) Respondre a les següents preguntes (**aquestes preguntes han d'estar també al document de text**):
  - Les zones d'extracció dels minerals són vora grans ciutats o en països rics?
  - Imagineu-vos que alguna empresa minera pagués poliesportius i altres edificis en els pobles a la vora de la mina, i prometessin llocs de treball. Què n'opineu?
  - Les mines necessiten grans quantitats d'aigua per processar el mineral. En cas de sequera, quin ha de ser l'ordre de prioritat de l'ús de l'aigua disponible? Ordeneu les següents: mineria, consum humà, agricultura i ramaderia, cabal ecològic dels rius. Justifiqueu la resposta.
  - És important saber quina és la opinió d'un govern sobre l'explotació minera? Justifiqueu la resposta.

- Els vídeos 2 i 3 parlen del mateix tema però en versions enfrontades. Fixeu-vos qui és l'autor. Qui explica la veritat, o tots dos vídeos informen d'allò que els hi és favorable? Justifiqueu la resposta.
  - Proposeu idees per reduir la problemàtica de l'activitat minera.
- f) Expliqueu en 5 línies la vostra opinió de la mineria després d'haver fet aquesta investigació.

### 9.3. Proposta d'Activitat 3: Dieta digital

#### Material pel docent:

#### Presentació de l'activitat

Activitat plantejada per tutoria de 1r. d'ESO. Pot ser utilitzada a qualsevol altre nivell de Secundària i repetir-la a cada nivell guardant el qüestionari per veure l'evolució de l'alumne en l'ús de les TIC. L'activitat es proposa com a possible eina de detecció de possibles problemàtiques envers l'ús dels dispositius digitals, i ha d'anar acompanyada d'altres activitats on s'exposin els riscos associats a l'ús d'aquests dispositius i a la formació en l'ús correcte.

L'activitat està plantejada per una sessió de tutoria. Aquesta sessió es divideix en dues parts: la part on els alumnes omplen el qüestionari (que no ha estat validat, per tant és adient la seva futura validació) i la part on es produeix el debat. Aquest debat s'ha de formular en funció dels resultats que el docent, mentre recull els qüestionaris finalitzats, va consultant. Per tant, el docent ha d'estar preparat per poder introduir al grup temes tant distants com l'addicció als videojocs, les xarxes socials o la missatgeria instantània.

En quant al debat el docent ha de tenir dues idees clares: ha de deixar parlar als alumnes (és a dir, el tutor no ha de fer un monòleg) i ha de ser actiu en les interaccions entre els torns de paraula. El debat ha de permetre obtenir dades que reforcin els resultats del qüestionari i tota aquesta informació recollida ha de servir per plantejar les accions a realitzar posteriorment per treballar la problemàtica de l'abús de les TIC.

El material de l'alumne (disponible als annexos) es repartirà als alumnes imprès i depenent del Pla d'Acció Tutorial del centre es podria recollir o no per una avaluació posterior. Si es recull es pot fer amb nom o de forma anònima. Tot i que el buidatge de les dades pot ser més costós que amb una eina digital, és necessari aprofitar aquesta sessió de tutoria per desconnectar dels dispositius digitals que probablement utilitzen a les altres hores de classe.

#### Objectius d'aprenentatge

Els objectius de l'activitat són:

O1: L'alumne reconeix el temps que inverteix en l'ús de les TIC.

O2: Autoavaluar l'ús de les TIC i si hi ha dependència.

O3: Debatre els resultats del grup-classe.

O4: Discutir tècniques per evitar l'addicció a les pantalles.



## Competències treballades

### De l'àmbit personal i social:

- Adquisició d'un grau suficient de consciència de les pròpies capacitats intel·lectuals, emocionals i físiques, el desplegament d'actituds i valors personals com la responsabilitat, la perseverança, l'autoconeixement i la construcció de l'autoestima.
- Adquisició de la capacitat d'aprendre de les errades pròpies i alienes, demorar les necessitats de satisfacció immediata i aprendre a prendre decisions amb un càlcul de riscos adaptat a la realitat.
- Adquisició de competències emocionals i l'ajustament de la conducta als requeriments que comporten l'edat i la societat.

### De l'àmbit digital:

- Competència 10: Fomentar hàbits d'ús saludable de les TIC vinculats a l'ergonomia per a la prevenció de riscos.

## Atenció a la diversitat

El qüestionari s'ha plantejat perquè pugui ser utilitzat per la totalitat de l'alumnat. Les mesures d'atenció a la diversitat podrien ser, en funció de les necessitats, l'augment del temps destinat a respondre el qüestionari o modificació del qüestionari, mida de la lletra i subratllar o posar en negreta els conceptes més importants de les preguntes. Es podria requerir també aclariments d'alguna pregunta en concret.

## Criteris d'avaluació

En finalitzar l'activitat, l'alumnat serà capaç de:

- Reconèixer el temps que inverteix en l'ús de les TIC.
- Avaluar l'ús propi de les TIC i identificar una possible dependència.
- Comunicar els resultats del qüestionari i escoltar els resultats dels alumnes.
- Escollir tècniques per evitar l'addicció a les pantalles amb la metodologia del debat.

## Avaluació

L'avaluació es realitzarà mitjançant una rúbrica de la presentació i l'exposició oral:

Element	Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
<b>Ús de les TIC</b>	No es completa el qüestionari.	El qüestionari està complet.	El qüestionari està complet. La pregunta 6 té una resposta amb més de 3 pàgines web.
<b>Possible dependència</b>	La resposta de la pregunta 11 no correspon amb la resta de respostes.	Hi ha discrepàncies entre la resposta de la pregunta 11 i la resta de respostes.	La resposta de la pregunta 11 correspon amb la resta de respostes.
<b>Interacció al debat</b>	No es respecta els torns de paraula. No intervé.	Respecta els torns de paraula, fa una única intervenció al debat.	Respecta els torns de paraula, fa més d'una intervenció al debat.

<b>Aportacions al debat</b>	No aporta cap tècnica ni comenta les dels companys.	No aporta cap tècnica, però comenta una tècnica aportada per un company.	Aporta una tècnica o fa més d'una aportació al debat.
-----------------------------	---	--	---

*Taula 7: Rúbrica d'avaluació de l'activitat 3.*

## Temporització

L'activitat està dissenyada per l'aula habitual segons la següent temporització:

<b>Sessió</b>	<b>Duració</b>	<b>Activitat</b>
<b>1</b>	5	Explicació de l'activitat.
	15	Alumnat omple els qüestionaris.
	40	El docent revisa els qüestionaris, inicia el debat segons els resultats observats.

*Taula 8: Temporització de l'activitat 3.*

## 10. Conclusions i treball futur

### 10.1. Conclusions

L'estudi partia des del desconeixement del tema, per tant, no hi havia idees preconcebudes. L'anàlisi de l'estat de l'art ha delimitat un tema, que per la seva magnitud, podria haver-se ampliat fins a la indefinició. En quant als objectius que es van fixar per aquest treball, una definició complerta de la tecnòtica es considera que s'ha assolit, tot i que aquesta definició no és aconsellable portar-la a l'aula degut a la complexitat de la definició per la longitud i els conceptes emprats. Una opció millor és que l'alumnat, mitjançant l'aplicació de criteris tecnòtics prèviament treballats a les activitats trobi i vagi ampliant la definició en funció de la seva experiència. Per tant, si l'alumnat té en compte i aplica la tecnòtica en les fases del procés tecnològic es podrà aconseguir aquest objectiu.

El currículum de Tecnologia no explicita la tecnòtica, tot i que hi ha alguns continguts relatius a aquest terme: reciclatge, reflexió, criteris de sostenibilitat, etc... És per això que es pot afirmar que la introducció del terme tecnòtica com a concepte aglutinador de tots els anteriors, depèn únicament del criteri del docent. En aquest estudi s'ha fet palès que tots els blocs curriculars de Tecnologia poden enllaçar-se amb un tema tecnòtic.

L'entrada de les TIC a la vida quotidiana i a l'educació ha provocat que la seva integració s'hagi de treballar transversalment en els àmbits Digital i Personal i Social. L'anàlisi dels Plans d'Acció Tutorial de diversos centres de Secundària ha aportat l'evidència que alguns centres tot i disposar de dispositius digitals a l'aula, no treballen regularment la prevenció d'addiccions a aquests mateixos dispositius, desatenent la realitat que, fora del centre, tenen els alumnes.

Mitjançant el Pla d'Acció tutorial es poden treballar més temes tecnòtics a part de les TIC. Els temes de caire més social com el consum, la sostenibilitat i d'altres es poden introduir a les tutories, a fi de que tots els alumnes (sobretot a partir de 4t. d'ESO on no tots els alumnes fan Tecnologia) puguin realitzar les reflexions tecnòtiques des d'un punt de vista de creació d'una opinió pròpia.

Les propostes d'activitats desenvolupades en aquest treball són exemples de com es pot portar la tecnòtica a l'aula. La primera proposta, ha relacionat un procés tecnològic amb la reflexió tecnòtica del procés que han desenvolupat. Per tant, si introduïm als projectes tecnològics que es realitzen durant el curs preguntes que provoquin la reflexió de l'alumnat sobre allò que estan portant a terme, s'aconseguirà que el tractament de temes tecnòtics relacionats amb els continguts curriculars es normalitzi.

La segona activitat és relativa a l'obtenció dels materials. L'orientació envers l'extracció minera i la investigació que es proposa realitzar per aquesta activitat té l'objectiu de facilitar arribar a reflexions sobre economitjar materials i tractar d'utilitzar aquells que provoquin un impacte menor en el medi ambient i en la societat. L'activitat es podria desenvolupar l'activitat amb qualsevol altre material, com per exemple la fusta, els plàstics, etc... Un aspecte interessant de l'activitat és que l'alumnat ha de consultar informacions provinents d'empreses mineres i de organitzacions ecologistes. Aquestes informacions, probablement donades des de punts de vista oposats han de facilitar el desenvolupament del pensament crític de l'alumnat i l'aprenentatge de la tria de la informació consultada.

La tercera proposta d'activitat comporta una autoavaluació de l'ús de les TIC per part de l'alumnat. Aquesta activitat ha de permetre la detecció de factors de risc en quant a l'addicció a les pantalles i la part de l'activitat on es produeix un debat ha de permetre que l'alumnat aporti les seves pròpies idees per minimitzar els riscos. S'ha plantejat que l'activitat es repeteixi en cursos consecutius, a fi de poder fer un seguiment de l'evolució de l'ús que fa l'alumne d'aquesta tecnologia, tot i que es considera que durant el curs s'han de realitzar més activitats per educar en l'ús correcte de les TIC.

Finalment, aquest treball ha analitzat la tecnoètica englobant tots els temes. Aquesta posició no ha permès aprofundir en cap tema en concret degut a les restriccions de temps i d'extensió d'aquest estudi.

## 10.2. Treball futur

La tecnoètica, al ser un camp de treball que uneix la Tecnologia i els valors humans, tots dos en constant evolució, pot ser un àmbit d'estudi recurrent.

Per treballs futurs es podria desenvolupar, a partir de la definició de tecnoètica aportada, un estudi relatiu a una temàtica concreta de la tecnoètica. Per exemple, com es pot treballar el bloc d'electricitat de 2n d'ESO des d'un punt de vista tecnoètic, generant recursos i materials per a que els alumnes arribin a reflexions relatives a l'estalvi d'energia i la política energètica.

Un altre exemple podria ser a 1r. de Batxillerat, on els continguts curriculars i els criteris d'avaluació demanen que l'alumnat arribi a reflexionar i avaluar diferents processos tecnològics. D'aquesta part del currículum es pot realitzar l'anàlisi d'aquests continguts i la definició dels recursos i activitats a més de com enllaçar amb l'acció tutorial.

També es pot aprofundir en l'ètica de la robòtica, les implicacions de la robòtica al mercat laboral, en la vida quotidiana i els canvis en l'orientació professional de l'alumnat degut a l'automatització de part dels llocs de treball. Es podrien aprofitar els recursos multimèdia que s'estan publicant en els darrers temps: novel·les, sèries i videojocs relatius al tema.

A més, es pot revisar o desenvolupar un Pla de les Tecnologies per l'Aprenentatge i Coneixement (TAC) d'un centre educatiu amb l'objectiu d'aplicar criteris tecnoètics tals com la prevenció de la pantallització de l'alumnat, l'estalvi d'energia i bons usos dels dispositius digitals.

Finalment, es podria desenvolupar aquest mateix estudi en 10 o 20 anys. La interacció dels alumnes i la societat probablement haurà canviat tant radicalment com en els darrers 10 anys. La legislació educativa i la visió dels equips docents que desenvolupen els documents de centre com el Pla d'Acció Tutorial possiblement també canviarà. Per tant, partir de les mateixes qüestions pot provocar unes respostes i solucions noves.

## 11. Referències

- Abu-Shaqra, B. (2015). "Technoethics and Organizing: Exploring Ethical Hacking within a Canadian University." Department of Communication. Faculty of Arts. University of Ottawa.
- Alier, M.; López D.; Garcia J. I Sánchez F. (2010) Les TIC i la sostenibilitat. A: Carrera, E. i Segalàs, J. (ed.). Universitat Politècnica de Catalunya. Càtedra UNESCO de Sostenibilitat.
- Barceló, M. (1999). "El mundo a través de una pantalla." Byte España, 49.
- Bilbeny, N. (1997). La revolución de la ética. Hábitos y creencias en la sociedad digital. Barcelona: Anagrama
- Bunge, M. (1974). Ethics in an Age of Pervasive Technology. Technion-Israel Institute of Technology.
- Cortés, P. (2005). Educational technoethics: As a means to an end. AACE Journal, 13(1), 73-90.
- Cortés, P. A. (2006). "Un análisis de la orientación profesional desde la tecnoética educativa" REOP, 17, 181-193.
- Cortina, A. (1998). "¿Qué son los valores y para qué sirven?" Temas para el debate, 42, 20-22.
- Esquirol, J. M. (2000). "Qüestions ètiques sobre les implicacions i els supòsits de la biotecnologia." Àrees temàtiques de la UPC, ISSN: 1575-6688
- Ginés, O. (2011). "Connecta't amb seny." UPCommons.
- Gómez, J. (2013). "Intoxicació tecnològica: De la seducció a l'addicció." UPCommons.
- González, A. M. (2000). "Ética y Moral. Origen de una diferencia conceptual y su trascendencia en el debate ético contemporáneo". Anuario Filosófico 2000, 33, 797-832.
- Guerra, M.; Sánchez, A. (2010). "Tecnoética, Analfabetismo Digital y megatendencias mundiales en educación superior." Revista Educación y Desarrollo Social, 4, 56-77, ISSN: 2011-5318.
- Lewis, J. (2006). Cuando el océano ya no es la última frontera: una relación a muy larga distancia a través de las tics. Red Athenea Digital.
- Picas, J. (2015). "L'ús de tauletes tàctils a l'educació secundària obligatòria: implantació, fortaleces i debilitats." UPCommons.
- Ryan, J. et Al. (1999). "Technology, narcissism, and the moral sense: implication for instruction". British Journal of Educational Technology, 30, 115-128.
- Schultz, R. (2006). Contemporary Issues in Ethics and Information Technology. IRM Press.
- Sieberg, D. (2011). The Digital Diet: The 4-step plan to break your tech addiction and regain balance in your life. Three Rivers Press (CA). ISBN: 9780307887382.
- Torras, C. (2017). Assistant(e)s robòtic(e)s: un punt de confluència entre tecnociència i humanitats. "Quadern de les idees, les arts i les lletres", vol. 38, núm. 209, p. 19-21, ISSN: 1695-9396

## 12. Bibliografia

Bunge, M. (1985). *Pseudociencia e ideologia*. Alianza Universidad. Madrid. ISBN: 9788492422630.

LLEI 12/2009, del 10 de juliol, d'educació.. (2009). Barcelona, Espanya: DEPARTAMENT DE LA PRESIDÈNCIA. [online] Disponible a: <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5422/1438721.pdf> [Consulta 3 Juny 2018].

DECRET 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. (2015). Barcelona, Espanya: DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT. [online] Disponible a: <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6945/1441278.pdf> [Consulta 3 Juny 2018].

DECRET 102/2010, de 3 d'agost, d'autonomia dels centres educatius. (2010). Barcelona, Espanya: DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT. [online] Disponible a: <http://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/5686/1108859.pdf> [Consulta 3 Juny 2018].

Diccionari.cat. (2018). Gran Diccionari de la Llengua Catalana. [online] Disponible a: <http://www.diccionari.cat> [Consulta 3 Juny 2018].

Morales, D. (2018). Tecnoètica. [online] prezi.com. Disponible a: <https://prezi.com/s7d2n6uwmjn8/tecnoetica/> [Consulta 3 Juny 2018].

Encyclopedia.com. (2018). Technoethics - Dictionary definition of Technoethics [online] Disponible a: <https://www.encyclopedia.com/science/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/technoethics> [Consulta 3 Juny 2018].

XTEC - Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya. (2018). Educació secundària obligatòria. [online] Disponible a: <http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/eso> [Consulta 3 Juny 2018].

Edu365.cat. (2018). Tecnologia | ESO | edu365. [online] Disponible a: <http://www.edu365.cat/eso/muds/tecnologia> [Consulta 3 Juny 2018].

Tecnoeticablog.wordpress.com. (2018). Tecnoètica – Tecnologia. [online] Disponible a: <https://tecnoeticablog.wordpress.com/category/tecnoetica/> [Consulta 3 Juny 2018].

Família i Escola. (2018). 12-18 anys. [online] Disponible a: <http://familiaiescola.gencat.cat/ca/educar-creixer-en-familia/educacio-us-tecnologies/us-abus-tecnologies/12-18-anys/> [Consulta 3 Juny 2018].

Edpac.cat. (2018). MATERIALS EDUCATIUS | Educació per a l'Acció Crítica - EdPAC. [online] Disponible a: <http://edpac.cat/que-oferim/materials-educatius/> [Consulta 3 Juny 2018].

Conflictminerals.es. (2018). Els impactes de la mineria – *Conflict Minerals*. [online] Disponible a: <http://conflictminerals.es/ca/els-impactes-de-la-mineria> [Consulta 3 Juny 2018].

EcoPortal.net. (2018). *La minería del siglo XXI debe asumir sus costes ambientales*. [online] Disponible a: <https://www.ecoport.net/temas-especiales/la-mineria-del-siglo-xxi-asumir-costes-ambientales> [Consulta 3 Juny 2018].